

Die Bryozoen (Ento- und Ectoprocta) des chilenischen Litorals

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Carlos A. Viviani
aus
Santiago, Chile

Gießen 1969

Die Bryozoen (Ento- und Ectoprocta) des chilenischen Litorals

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
Carlos A. Viviani
aus
Santiago, Chile

Gießen 1969



D 26

Dekan : Prof. Dr. A. Schraub

I. Berichterstatter Prof. Dr. E. Kilian

II. Berichterstatter Prof. Dr. E. Ankel

Tag der mündlichen Prüfung : 18. 12. 1969

G l i e d e r u n g

	Seite
I. Einleitung	1
II. Material und Methoden	4
III. Fundorte	7
IV. Systematischer Teil	10
A. Bemerkungen über die Systematik und Phylogenese der Entoprocta und Ecto- procta	10
B. Entoprocta	18
1. Fam. Pedicellinidae	18
2. Fam. Loxosomatidae	64
3. Über das Vorkommen von "nemato- den-Typ"-Muskelzellen bei Ento- procta	66
C. Ectoprocta	70
1. Eurytomata	70
a. Cheilostomata	
1) Anasca	70
11) Asciophora	120
2. Cyclostomata (Vorläufige Mittei- lung)	149
3. Ctenostomata (Vorläufige Mittei- lung)	150
V. Ökologie und Biogeographie	153
VI. Zusammenfassung	183
VII. Bibliographie	187
VIII. Abbildungen in einem getrennten Band	

I. Einleitung

Die vorliegende Arbeit behandelt die zwischen 1962 und 1966 vom Verfasser gesammelten Bryozoen (Ento- und Ectoprocten) der chilenischen Küste zwischen Arica und Quellón (Chiloé), einem Küstenabschnitt, der sich von Norden nach Süden über etwa 2.800 km erstreckt. Aus diesem Gebiet kennen wir bisher nur einige, unzureichend beschriebene Arten durch das klassische Werk von D'ORBIGNY (1839) und einige die DARWIN auf der Forschungsreise der "BEAGLE" (BUSK, 1852, 1854 und 1875) sammelte.

Für die amerikanische Westküste von Perú nach Norden liegen die Ergebnisse der HANCOCK-Expedition (OSBURN 1950, 1952 und 1953) vor. Aus dem Gebiet von Chiloé und Chonos ist das von der LUND UNIVERSITY CHILE EXPEDITION 1948-49 gesammelte Bryozoenmaterial zur Zeit noch in Bearbeitung.¹⁾ Die Bryozoen der Südspitze Südamerikas - Magallanes, Feuerland, Kap-Horn - sind relativ gut bekannt, da diese Region im 19. und am Anfang dieses Jahrhunderts Ziel zahlreicher wissenschaftlicher Expeditionen war, oder als Zwischenstation auf dem Weg zur Antarktis diente. Nach ROGICK (1965) sind 179 antarktisch-endemische Bryozoenarten bekannt. Die Bryozoen des brasilianischen Litorals bearbeitete MARCUS ausführlich in den Jahren 1937 bis 1953. Für Venezuela, Colombia, sowie über anderen Lokaltäten des karibischen Raumes sind besonders die Arbeiten von SMITT (1872 und 1873) und OSBURN (1914, 1927,

1) Nach einer persönlichen Mitteilung von DAHL, 1967, bereitet VIEGELAND die Veröffentlichung vor.

1940 und 1947) zu nennen. Die chilenische Küste bietet eine Lücke in unserer Kenntnis der südamerikanischen Litoralbryozoen.

Diese Tatsache ist um so bedauerlicher, als in dieser Region nach DALL (1909), RATHBUN (1910) und EKMAN (1935) die Übergangszone von der peruanischen zu der magallanischen Zooprovinz liegt, ohne daß wir die genaue Ausdehnung und die Grenzen dieser beiden Faunenbereiche kennen. Bis zum heutigen Tage ist keine Tiergruppe des marinen Litorals aufgrund von vergleichbaren Sammlungen an genügenden repräsentativen Fundorten entlang dieser ausgedehnten Küste erforscht worden. Deshalb war es nicht möglich, eine Anschauung über die litoralen Zooprovinzen dieses etwa 4.300 km langen Gebietes zu entwickeln. Als einen ersten Schritt zur Erfassung dieser Problematik habe ich die Bryozoen als Untersuchungsobjekt gewählt, da diese im allgemeinen durch viele Arten im Litoral vertreten sind und als repräsentative ökologische Indikatoren gelten können. Die Ergebnisse dieser Arbeit müssen in der Zukunft mit ähnlichen Analysen weiterer Tiergruppen des chilenischen Litorals verglichen werden, um ein umfassenderes Bild über die faunistischen und ökologischen Zusammenhänge dieser Küste zu erhalten.

Das Sammeln von Material an der chilenischen Küste wurde vom "Departamento de Biología" der "Universidad Católica de Santiago" und vom "Instituto de Zoología" der "Universidad Austral de Valdivia", Chile, finanziell unterstützt und unter der Leitung vom Prof. Dr. P. SANCHEZ durchgeführt. Mein Aufenthalt in Deutschland wurde dank der Hilfe des "Deutschen Akademischen Aus-

tauschdienstes" ermöglicht. Meinem Doktorvater, Prof. Dr. E. F. KILIAN, muß ich wegen seiner wertvollen Beratung und Leitung in Gießen herzlich danken. Herrn Prof. Dr. L. BRUNDIN, Herrn Prof. Dr. K. G. NYHOLM und Herrn Dr. R. OLERÖD danke ich für die umfangreichen Arbeitsmöglichkeiten und Betreuung in Stockholm. Herrn Dr. B. WERDING und Herrn D. BREDEMEIER danke ich für die Übersetzung und Korrektur des Manuskriptes.

II. Material und Methoden

Das gesamte Material wurde von Hand in der Gezeitenzone bei Ebbe gesammelt. An jedem Untersuchungsort entnahm ich drei bis fünf Mal Proben, um ein möglichst umfangreiches und repräsentatives Material zu erhalten. Die Bryozoen wurden entweder zusammen mit ihrem Substrat - Algen, Steine, Holz, Polychaetenröhren, Mollusken-schalen, Brachiopoden, Tunicaten, Crustaceen, Hydrozoen, Schwämme, etc. - gesammelt oder mit einem Messer bzw. einer Pinzette vom Substrat gelöst. Bei gefährlicher Brandung arbeitete ich mit einem Sicherungsseil.

Eine Probe kann bis über 20 verschiedene Arten von Bryozoen (Ento- und Ectoprocta) enthalten; darüberhinaus sind in den Proben die Tiere, denen die Bryozoen als Epibionten aufsaßen, sowie andere Komponenten der betreffenden Biozönose vertreten.

Die meisten Fundorte waren auf dem Landwege erreichbar; nur innerhalb eines begrenzten Untersuchungsgebietes wurde zur Überbrückung kürzerer Entfernungen ein Motorboot benutzt. Das Material (insgesamt 638 Proben) wurde sobald wie möglich sortiert, betäubt (75 g $MgCl_2$ auf 1 l aqua destillata, oder steigende Konzentration von Menthol, unter mikroskopischer Kontrolle) und in Seewasser-Formol (4:1) oder Alcohol 40 % fixiert.

Die vorerwähnten Proben wurden von 1966 ab im 1. Zoologischen Institut der Universität Gießen weiter untersucht. Aus dem Naturhistoriska Riksmuseet (Sektionen

für evertibratzoologi) von Stockholm untersuchte ich außerdem folgendes Material nach: Bryozoen der "EUGENIE"-Expedition, der SKOTTSBERG-Exp. und der Sammlung PLATE von den Juan Fernández-Inseln, sowie Bryozoen von "Isla de los Estados" (Feuerland, Argentinien) aus der "Coll. Museo de Farmacologia, Buenos Aires, 1904" (an SKOTTSBERG übergeben). Ferner überließ mir dankenswerterweise Herr Dr. D. HERM (München) eine von ihm in Chile eingebrachte Sammlung pliozäner Bryozoen (Veröffentlichung in Vorbereitung).

Folgende Bryozoenarten werden hier behandelt:

- Barentsia laxa*
- " *capitata*
- " *discreta*
- " *geniculata*
- " *gracilis*
- Pedicecellina marcusii* n. sp.
- " *collaris* n. sp.
- " *iridescens* n. sp.
- " *gibbosa* n. sp.
- " *micra* n. sp.
- " *serpens* n. sp.
- " *longispina* n. sp.
- Myosomatoides* (n. gen.) *apinosus*
- " *crassicalyculatus* n. sp.
- Loxosomatoides chilensis* n. sp.
- Kiliania* (n. gen.) *chilensis* n. sp.
- Loxosomella ankeli* n. sp.
- Membranipora turrita* n. sp.
- " *villosa*
- " *tuberculata*
- " *tenuis*
- Conopeum seuratiiformis* n. sp.
- Electra hastingae*
- Aplousina sanchezi* n. sp.
- Crassimarginatella microavicularis* n. sp.
- Callopora incasica* n. sp.
- Cauloramphus spiniferum*
- Copidozoum planum*
- Chappperia acanthina*
- " *galeata*
- Thalamoporella gothica* (?)

Scruparia *ambigua*
Aetea *ligulata*
 " *sica*
 " *anguina*
 " *equisetum* n. sp.
 " *marousi* n. sp.
Tricellaria *aculeata*
 " *sescellata* n. sp.
Caberea *darwini*
 " *juanfernandezi* n. sp.
Bicellariella *ciliata*
Bugula *neritina*
Bugula *flabellata*
Beania *magellanica*
 " *costata*
 " *maxilla*
Hippothoa *distans*
 " *divaricata*
 " *dorbignyana* n. sp.
 " *bougainvillei*
 " *hyalina*
 " *concava* n. sp.
 " *chilina*
Microporella *ciliata*
Fenestrulina *malusii*
 " *chilensis*
 " *intrusa* n. sp.
Smittina *valdiviensis* n. sp.
Smittina sp. (Fossil)
Porella *columbiana* (?)
Umbonula *alvarezi*
Hippaliosina *mollensis* n. sp.
 " *costifera* (?). (Fossil)
Dakaria *fragil*
Lagenipora *chilensis* n. sp.
Costazia *costazii*
 " *multiavicularis* n. sp.
Tubulipora *organizans*
 " sp.
Diaatopora sp.
Flagioecia sp.
Bicrisia *edwardsiana*
Crisia sp.
Alcyonidium *polyomm*
 " *mytili* (?)
 " sp.
Bowerbankia *gracilis*
 " sp.
Favrella sp.
Buskia *setigera*
Arachnoidea sp.
Harmeriella sp.
Terebripora *ramosa*

III. Fundorte

Die topographischen Angaben sind jeweils das Zentrum des Fundortes. Es sind im allgemeinen nur die Breitengrade angegeben, wegen des fast ausschließlichen Nord-Süd-Verlaufes der chilenischen Küste.

- St.1) Arica, Februar 1965. $18^{\circ}28'S$.
a) Nördlich von El Morro, Transitionszone zwischen Geröll und Sandstrand.
b) Südlich von El Morro, Abrasionsterrassen und Geröll.
- St.2) Iquique, Januar-Februar 1965. $20^{\circ}12'S$.
a) Westseite der Insel Serrano, Abrasionsterrassen.
b) Nordseite von Punta Gruesa, Abrasionsterrassen und Geröll.
- St.3) Tocopilla, Januar 1965. $22^{\circ}02'S$.
a) Punta Blanca, exponierte Felsenfront.
b) Geschützter Ebbetümpel.
c) Punta Blanca, Rückriff und Geröll.
- St.4) Antofagasta, Januar 1965. $23^{\circ}35'S$.
a) Punta Coloso, Ebbetümpel und Abrasionsterrassen.
b) Club de Campo, Abrasionsterrassen und eine kleine Lagune.
c) La Portada, Geröll, Ebbetümpel, Kliff.
d) La Portada, geschützte Ebbetümpel.
e) La Rinconada, Abrasionsterrassen.
f) Westseite der Halbinsel Mejillones, geschützte Buchten gegenüber der Insel Santa María, Geröll.
- St.5) Coquimbo, Januar-Februar 1963. $30^{\circ}03'S$.
a) Rada Panul, exponierte Felsenfront, Geröll.
b) Totoralillo, Geröll.
c) Totoralillo, Abrasionsterrassen.
d) Totoralillo, Transitionszone zwischen Geröll und Sandstrand.
- St.6) Los Molles, Januar 1963. $32^{\circ}18'S$.
a) Playa Ballena, Transitionszone zwischen Geröll und Sandstrand.
b) Playa Ballena, Ebbetümpel.
c) Punta Molles, Ebbetümpel, Geröll.
d) Punta Molles, Rückriff, Geröll.
e) Puquén, stark exponierte Felsenfront.
f) Puquén, exponierte Ebbetümpel, Brandungsmühlen.
g) Punta Negra, exponierte Geröllablagerungen, Abrasionsterrassen.

- St. 7) Zapallar, Januar 1962. $32^{\circ}50'S$.
a) beim "Yachting Club", Geröll und Ebbetümpel.
b) Tang.
- St. 8) Isla Negra, Februar 1962. $33^{\circ}28'S$.
Tang.
- St. 9) Llico, Februar 1963. $34^{\circ}45'S$.
Ebbetümpel, Riff, Brandungsmühlen.
- St.10) Iloca, Februar 1963. $34^{\circ}55'S$.
a) Einmündung des Mataquito-Flusses, Brackwasser.
b) Duao, geschützten Ebbetümpel.
c) Duao, exponierte Abrasionsterrassen, Brandungsmühlen.
- St.11) Tomé, Januar 1964. $36^{\circ}40'S$.
a) Dichato, Geröll
b) Coliumo, Geröll, Ebbetümpel, Abrasionsterrassen.
c) Tomé, Abrasionsterrassen.
d) Westseite der Halbinsel Tumbes, Geröll, Abrasionsterrassen.
e) Ostseite der Halbinsel Tumbes, Transitionszone zwischen Geröll und Sandstrand.
- St.12) Mehuín, Juli 1962 bis Dezember 1965. $39^{\circ}20'S$.
a) Einmündung des Lingue-Flusses, Brackwasser.
b) Exponierte Abrasionsterrassen gegenüber der Laboratorio Costero der Universidad Austral.
c) Ebbetümpel, Rückriffgeröll, Lagune.
d) Transitionszone zwischen Geröll und Sandstrand.
e) Exponierte Felsfronten, Kliff.
f) Insel Manquillahue, Abrasionsterrassen und Geröll.
- St.13) Pelluco-Bucht, Dezember 1965. $39^{\circ}35'S$.
a) Zwischen 10 und 25 m Tiefe (getaucht), Felsgrund.
b) Geröll.
- St.14) Carboneros (Valdivia), Juni 1963 bis Januar 1965. $39^{\circ}50'S$.
a) Cancagua-Ufer, Brackwasser.
b) Zwischen 5 und 8 m Tiefe (getaucht), Brackwasser.
- St.15) Maullín, März 1965, $41^{\circ}40'S$.
a) Einmündung des Maullín-Flusses, Brackwasser.
b) Südseite von Punta Chocoi, Geröll und Abrasionsterrassen.
- St.16) Parga, März 1965, $41^{\circ}47'S$.
a) Einmündung des Parga-Baches, Brackwasser.
b) Mole, Betonwände.

- St.17) Lacui (in der Westseite der Insel Chiloé),
März 1965. $41^{\circ}50'S$, $74^{\circ}03'W$.
Stark exponierte Abrasionsterrassen, Geröll und
Ebbetümpel.
- St.18) Quellón (Chiloé), März 1965. $43^{\circ}08'S$, $73^{\circ}35'W$.
a) Geröll und Mytilus-Bänke, Brackwasser.
b) Kleine Felseninsel, bis 5 m Tiefe.

IV. Systematischer Teil

A. Bemerkungen über die Systematik und Phylogenese von Ento- und Ectoprocta

Seitdem NITSCHKE (1869) die Bezeichnungen Entoproc-
ta und Ectoprocta, als zwei Klassen des Phylums Bryozoa
(= Polyzoa) vorgeschlagen hat, blieben sie im allgemei-
nen Gebrauch. Diese Einteilung war jedoch Objekt vieler
Diskussionen und bis heute konnte noch keine einheitli-
che Lösung erzielt werden.

HATSCHKE (1877) war der erste, der die Berechtigung
der Zusammenstellung von Ecto- und Entoprocten bezwei-
felte. Dieser Gedanke wurde von seiner Schule verfolgt und
weiter entwickelt. Sie trennten die Entoprocten von den
Bryozoen (Ectoprocten) und stufte sie als eine Klasse
der Aschelminthes (KLAUS, GROBBEN & KÜHN, 1932) ein.
CLARK (1921) trennte seinerseits beide Gruppen und schlug
einen neuen Namen - "Calisozoa" - für die Entoprocta
vor. Sein Vorschlag fand in der einschlägigen Literatur
kein Echo. CORI (1929) nannte sie später "Kamptozoa",
um die Ähnlichkeiten zwischen beiden Namen (Ento- und
Ectoprocta) zu vermeiden. CORI jedoch verbreitete seine
Bezeichnung in mehreren deutschen zoologischen Handbüchern
(CORI in: KÜKENTHAL KRUMBACH, 1929, Handb. d. Zool.;
GRIMPE WAGLER, 1930, Tierwelt des Nord- und Ostsee;
BRONN, 1936, Klassen u. Ordn. Tierreichs). Sie wird im
allgemeinen in der deutschen Literatur verwendet. Hier
verwende ich jedoch die Originalbezeichnung von NITSCHKE.

1936 veröffentlichte CORI (in BRONN, Klassen und Ordn. Tierreichs) eine ausführliche Untersuchung über die Beziehungen zwischen den Ento- und Ectoprocten. Aufgrund seiner Ergebnisse sieht er die Hauptunterschiede, die eine Trennung beider Gruppen rechtfertigen würden, in der Natur des Cöloms, in dem Exkretionssystem, in den Gonaden, in der Entwicklung der Larvalmetamorphose bis zum Adultus, in der relativen dorso-ventralen Lage des Nervenganglions und in der Lage der Tentakel in bezug auf den After. 1938 bestand MARCUS darauf, beide Gruppen als Bryozoen zusammenzufassen. Er begründete seine Ansicht mit dem Hinweis auf die bis in anatomische Einzelheiten gehend große Ähnlichkeit zwischen der trochophoroiden Larve ("Ciphonantes") einiger Ectoprocten und der Larve der Entoprocten, und damit, daß das definitive Ganglion der Ectoprocten nicht supra-, sondern subösophageal ist wie bei den Entoprocten. Außerdem erfolgt bei den Ectoprocten die Entstehung des Cöloms nicht auf die typische Weise, sondern durch eine Entwicklung wie bei den Phoroniden, bei denen sich entomesenchymatische Zellen miteinander verbinden, um den Darmtrakt und die Körperhöhle der Actinotrocha zu beschichten.

1939 veröffentlichte MARCUS eine Diskussion über die Zusammenstellung von CORI (1936) und lehnte alle die von diesem vorgebrachten Unterschiede zwischen Ento- und Ectoprocta ab. Er kommt zu der Schlussfolgerung, daß es das beste wäre, beide Gruppen wieder zusammenzustellen. Die

wichtigsten Punkte von MARCUS (1939) sind:

a) Cölom: es ist nicht angebracht, die Körperhöhle der Ectoprocta als ein echtes Cölom anzusehen, weil das parietale und viscerele Blatt kein typisches Mesoderm darstellen. Außerdem kann die Abwesenheit eines typischen Cöloms als ein sekundäres Phänomen vorkommen, und es kann häufig eine Mischung von "fortgeschrittenen" und "rückständigen" Merkmalen in beinahe allen Phyla vorhanden sein.

b) Exkretionssystem und Gonaden: in bezug auf den Zustand der Entomesenchymatisation des Cöloms - ziemlich stark bei den Entoprocten - ändert sich der Nephridien- und Gonadentyp. Bei den anderen Gruppen der Tentaculata besitzen sowohl die adulten Phoroniden als auch die Brachiopoden Metanephridien. Die Ectoprocten haben Poren - manchmal mit Cilien versehen - die die Körperwand durchdringen, und die Entoprocten Protonephridien, die sie von den trochophoroiden Larven behalten. Die Actinotrocha-Larve von Phoronis besitzt gleichfalls Protonephridien; diejenigen der adulten Ectoprocta wären ein typisches larvales Merkmal. Die Gonaden sind planiform bei Ectoprocta, Oligo- und Polychaeta und sacculiform bei Entoprocta und Hirudinea, Scolecida, Mollusca, und Arthropoda.

c) Lage des Nervenganglions: seine Lage bei den Ectoprocta hängt von der topographischen Auslegung der dorsalen Seite des Adultus ab. An der Bildung dieses Ganglions nimmt die apikale Platte nicht teil, so daß eine onto-

genetische Auslegung nicht zutrifft. Die Aussage von CORI, daß das Ganglion bei Ectoprocten supraösophageal sei, gilt nur für die Gymnolaemata, wie aus ihrer Ontogenesis klar hervorgeht, während es bei den Phylactolaemata subösophageal ist.

d) Lage der Tentakel: nach CORI, sind sie präoral bei Entoprocten und postoral bei Ectoprocten. Nach MARCUS, sind sie bei beiden Gruppen präoral. Bei allen Ectoprocten gibt es eine Entwicklungsstufe, in der die Lage der Tentakel dieselbe ist wie bei den adulten Entoprocten (die sogenannte "entoproctoide" Phase der Ectoprocten). Die primitiven Tentakel ordnen sich bilateral im Atrium an, während sich der Darm in einer U-Form krümmt und der After wieder in das Atrium mündet. Diese Phase ist bei beiden Gruppen gleich; Mund und After befinden sich im Atrium. Bei mehreren Eurystomata bilden sich die Primordien des Mundes und des Afters gleichzeitig an der Basis des atrialen Sacculus. Da die Tentakel nur bei den Adulti vorkommen, meint MARCUS, daß als einheitliche Methode zur Bestimmung ihrer Lage, die ontogenetische Beziehung zwischen den Tentakeln und dem endgültigen Mund anzusehen sei, und daß die Verhältnisse der larvalen Phase unberücksichtigt zu lassen seien. In dieser Hinsicht würden also die Tentakel beider Gruppen präoral sein.

e) Lage des Tentakelkranzes in bezug auf die dorsale Seite: entweder bei den Phylactolaemata oder bei den

Gymnolaemata muß die relative Lage des Tentakelkranzes mit derjenigen der Entoprocta übereinstimmen, weil der Tentakelkranz bei den Phylactolaemata und den Gymnolaemata auf diametral gegenüberliegenden Seiten steht. Seine relative Lage hängt bei den Entoprocta von der jeweiligen Auslegung der Metamorphose bei der Drehung des larvalen Polypidiums um 180° ab und kann deswegen bei der einen oder der anderen Ectoprocta-Gruppe angetroffen werden. In der Entwicklung der Phylactolaemata findet sich kein echter Blastoporus; die Gastrulation erfolgt durch polare Einwanderung. Bei einer so gebildeten Gastrula bestimmt man als vegetativen Pol (oral oder ventral) denjenigen Ort, wo die Entomeren nach innen wandern. An dieser Stelle bilden sich auch die Tentakel, der Darm und das Ganglion, so daß die aktive Seite der Adulti zweifellos sich am oralen Pol befindet. Die freilebenden Larven befestigen sich an der gegenüberstehenden Seite (dorsal). Seit BRAEM (1897) wurde diese topographische Anordnung der Phylactolaemata nicht mehr bezweifelt. Dagegen ist bei den Gymnolaemata ein Blastoporus vorhanden. Die Larven befestigen sich an der Ventralseite und das Polypidium bildet sich nach der Metamorphose an der gegenüberliegenden Seite (dorsal), die durch die Apikalplatte gekennzeichnet ist. Weil die Apikalplatte sehr häufig an der Bildung der adulten Polypidien und des Ganglions teilnimmt, können wir dieses Ganglion als supraösophageal ansehen. Bei Phoronis, ist die kurze Strecke zwischen Mund und After dorsal, und das Ganglion

liegt supraösophageal. Wie bei den Gymnolaemata und Entoprocta ist seine dorsale Seite die aktive (die ventrale Seite bei den Gymnolaemata). In bezug auf die Entoprocta schließt sich CORI der Meinung von HATSCHEK an, daß nach der Drehung des Mundes, des Darmes, des After und von Teilen des Atriums um 180° das ganze Tier seine Lage ändert. Die Larve, die sich am Substrat an ihrer ventralen Seite befestigt, würde nach der Metamorphose die dorsale Seite dazu verwenden. Wenn man aber das ganze adulte Tier mit dem Kelch und Stiel betrachtet, scheint der Gedanke von HATSCHEK und CORI unbegründet zu sein. Der Stiel, der deutlich aus der Mitte der larvalen Ventralseite wächst, befände sich nämlich nach ihnen in der Mitte der dorsalen Seite. Wenn man die larvale Topographie beibehält (d. h., daß die Ventralseite am Substrat befestigt ist und der Stiel an der Mitte gebildet wird), so befänden sich der Mund, der Darm und der After nach der 180° Drehung an der entgegengesetzten Seite des Befestigungspunktes, so daß die aktive Seite des Adultus die dorsale ist. Das entspricht auch der Topographie der Gymnolaemata. Die Phoroniden-Larven befestigen sich ebenfalls ventral, aber die Art und Weise, wie sie zu einer dorsalen aktiven Seite kommen, ist verschieden. Hier erfolgt eine Verkürzung der dorsalen und eine Verlängerung der ventralen Seite, so daß Mund und After sich im dorsalen Bereich nähern. Bei den Cirripediern und Crinoiden findet man eine sehr deutliche Entwicklung der präoralen Region. Bei den Ento-

procten jedoch ist die postorale Region entwickelt.

Aufgrund der oben angeführten Punkte kommt MARCUS (1939) zu der Überzeugung, daß die von CORI (1936) durchgeführte Trennung der Ento- und Ectoprocta nicht aufrecht erhalten werden kann.

HYMAN (1951) trennt wiederum noch einmal beide Gruppen, indem sie die Entoprocta innerhalb der bilateralen "Pseudocoelomaten" und die Ectoprocta innerhalb der Coelomaten unterbringt: "The insuperable difficulty in the way of this union is the pseudocoelomate nature of the body cavity of the Entoprocta whereas the Ectoprocta are typical coelomate animals". Aber später (HYMAN, 1959), erörtert sie in bezug auf die Ectoprocta: "From want of good evidence the nature of their coelom cannot be stated".

Es müßte berücksichtigt werden, daß bei Anneliden mit gut entwickeltem Mesenchym auch Protonephridien mit Solenocyten vorhanden sind, die sich innerhalb dieses Phylums mit typischen Metanephridien mischen (d. h. "primitive" mit "fortschrittlichen" phylogenetischen Charakteren). HYMAN (1959) fügt noch hinzu, daß "The want of nefridia and circulatory system in ectoprocta may be attributed to their minute size" (l. o. pag. 500) und "That larval phoronids have protonefridia with solenocytes, later replaced by metanefridia, is taken by the autor as clear proof that protonefridia preceded metanefridia in invertebrated phylogenesis" (l.o.pag.

602). Es würde sich rechtfertigen lassen, nur in bezug auf die weiter fortgeschrittene Entwicklung des Cöloms, über einen "höheren Entwicklungsgrad" bei den Ectoprocta zu sprechen. Das kann jedoch nur ein sekundäres Phänomen sein (Mollusca, Arthropoda). Mit dem Mesenchymatisationsgrad der Körperhöhle stimmt auch das unterschiedliche Vorkommen von Meta- oder Protonephridien und Gonadentyp überein. Die adulten Entoprocten behalten ihren larvalen Charakter (Mesenchym und Protonephridien) nach der Metamorphose; ihren Protonephridien entsprechen die Protonephridien der Actinotrocha-Larve von Phoronis. Die adulten Ectoprocta haben weder Proto- noch Metanephridien.

Bei sessilen Organismen finden wir eine allgemeine Strukturkonvergenz zwischen den Adulti. Nachdem die Larve sich befestigt hat, stellt ihre weitere Entwicklung eine komplizierte Metamorphose dar, um bis zum Adultus, mit seiner aktiven dem Substrat abgewandten Seite zu kommen. Die Entoprocta, Gymnolaemata, Phylactolaemata und Phoronidea weisen unter sich verschiedene Metamorphosen auf, die keine grundsätzliche phylogenetische Wichtigkeit besitzen. Die Metamorphose kann mehr oder weniger "tief" sein und die larvalen Charaktere werden in unterschiedlichem Grade beibehalten. Bei den Gymnolaemata werden alle inneren Organe neugebildet. Sehr auffallend jedoch ist die große Ähnlichkeit zwischen den Larven von Ento- und Ectoprocta (Gymnolaemata) sowie zwischen den

kolonialenAdulti, zu der noch weiterhin die identische Knospungsart und die ectodermale Bildung der Polypidien kommen. Ich vertrete die Meinung, daß die Entoprocta und Ectoprocta als zwei Klassen des Phylums Bryozoa (Polyzoa) einzugliedern sind.

B. Entoprocta NITSCHE, 1869

(Calissozoa CLARK, 1921; Kamptozoa CORI, 1929)

1) Fam. Pedicellinidae SMITH, 1867

Gen. BARENTSIA HINCKS, 1880

Bis heute kennt man folgende Barentsia-Arten:

Sehr weit verbreitete Arten:

B. gracilis (SARS, 1835)

Syn.: B. belgica (BENEDEN, 1845)

B. nodosa (LOMAS, 1886)

B. gracilis simplex JOHNSTON & ANGEL, 1940

Verbreitung: Amerikanische Westküste von Queen Charlotte bis California, Europa, Mittelmeer, Afrika, Malaisien, Japan, Australien, Neuseeland, Kerguelen-Ins., Brasilien, Argentinien.

B. discreta (BUSK, 1856)

Syn.: B. australis (JULLIEN, 1888)

B. macropus (EHLERS, 1890)

B. misakiensis (OKA, 1890)

B. timida VERRIL, 1900

? *B. robusta* O'DONOGHUE, 1924

B. intermedia JOHNSTON & ANGEL, 1940

B. antarctica JOHNSTON & ANGEL, 1940

Kosmopolitisch

B. laxa KIRKPATRICK, 1890

Syn.: ? *B. major* HINCKS, 1888

? *B. elongata* JULLIEN & CALVET, 1903

Kosmopolitisch

Anhand der großen Variation, die diese Art aufweisen kann, könnte es möglich sein, daß *B. major* und *B. elongata*, nur ökologische Formen von *B. laxa* sind. *B. major* hätte dann gegenüber *B. laxa* die Priorität. *B. major* und *B. elongata* wurden für St. Lawrence, Terra Nova, Grönland und Spitzbergen besprochen.

Auf die nördliche Halbkugel beschränkte Arten:

B. gorbunovi KLUGE, 1946

Verbreitung: Eismeer, Alaska.

B. parva O'DONOGHUE, 1923

Verbreitung: Vancouver-Insel

B. bulbosa HINCKS, 1880

Syn.: *B. variarticulata* ANDERSSON, 1902

Verbreitung: Barents-See, Ost-Grönland.

B. osburni nom. nov.

Syn.: *B. robusta* OSBURN, 1953 (nec O'DONOGHUE, 1924!)

Der von OSBURN, 1953 angewandte Name *robusta*, war schon von O'DONOGHUE (1924) als *B. robusta* besetzt; deswegen schlage ich *B. osburni*, vor.

Verbreitung: Vancouver-Insel

B. berenice JULLIEN & CALVET, 1903

Verbreitung: Terra Nova

B. ramosa (ROBERTSON, 1900)

Verbreitung: California, British Columbia

B. stiria JULLIEN & CALVET, 1903

Verbreitung: Gascogne (Frankreich).

B. subrigida OSBURN, 1953

Verbreitung: California

B. geniculata HARMER, 1915

Verbreitung: Ost-Indien, Japan, California

B. matsushimana TORIUMI, 1951

Verbreitung: Japan

B. mutabilis (TORIUMI, 1951)

Ich teile die Meinung von RYLAND, 1965, daß die von TORIUMI geprägte Gattung Pseudopedicellina überflüssig ist.

Verbreitung: Japan, England.

B. hozawai TORIUMI, 1949

Verbreitung: Japan

B. benedeni (FOETTINGER, 1887)

Syn.: ? *B. kovalenskii* (NASSONOV, 1925); Schwarzmeer.

Verbreitung: England, Belgien, Japan, Schwarzmeer?

Auf die südliche Halbkugel beschränkte Arten:

B. variabilis CALVET, 1904

Syn.: ? *B. capitata* CALVET, 1904

Verbreitung: *B. variabilis*: Süd-Georgia, Port-Charcot.

B. capitata: Süd-Georgia, Rio de Janeiro

B. aggregata JOHNSTON & ANGEL, 1940

Verbreitung: Heard-Ins., Macquarie-Insel

Nach dieser Zusammenstellung kann man feststellen, daß die Gattung *Barentsia* viel reicher auf der nördlichen Halbkugel vertreten ist. Nur ^{zwei} Arten - *B. discreta* und *B. variabilis* - wurden bis heute in der Antarktis gefunden; außerdem wurde *B. variabilis* nur einmal gesammelt und nie wieder gefunden. Nach der hier vorliegenden Untersuchung müßte man die geographische Verbreitung nur von *B. geniculata* beträchtlich erweitern (jetzt in Chile). Über das Vorkommen von marinen Entoprocten in Chile, haben wir nur die Ergebnissen von drei alten europäischen Expeditionen, die in dem Gebiet von Magallanes und Feuerland gesammelt haben. RIDLEY (1881) fand in der bei Punta Arenas erfolgten Ausbeute der "ALERT" *Pedicellina australis*. JULLIEN (1888) beschreibt *Pedicellina hirsuta* und eine andere "*Pedicellina australis*" (bei der es sich nach WATERS, 1906, um *Barentsia discreta* handelt), die von der "ROMANCHE" bei der Hoste Insel gesammelt wurden; WATERS (1904) zitiert außerdem *B. discreta* in der Ausbeute der "BELGICA" von der Magallanes Straße. An der übrigen chilenischen Küste wurden bis heute keine Entoprocten gefunden. Im argentinischen Patagonien (Santa Cruz) wurde *B. gracilis* und *B. laxa* von AMOR & PALLARES, 1965, nachgewiesen. Für die Westküste Südamerikas, konnte ich nur die Angabe von

OSBURN (1953) finden, der *B. discreta* für die Inseln Lobos de Afuera und für die Bahía Mantua (Peru bzw. Ecuador) zitiert. Von der Gattung *Barentsia* sammelte ich jetzt: *B. laxa*, *B. capitata*, *B. discreta*, *B. geniculata* und *B. gracilis* (diese wurde im Gelände, bei der St. 10-c, Duao, Januar 1963, als solche bestimmt. Auf dem Transport nach Deutschland ist sie uns leider ausgetrocknet und unbrauchbar geworden).

Barentsia laxa KIRKPATRICK, 1890¹⁾

(Abb. 1 - 2)

Eines der Hauptmerkmale, die diese Art von den anderen unterscheidet, ist die sehr feine Querstreifung am Stiel. Diese Ringstreifen, die zum apikalen Stielende hin deutlicher werden, liegen 4,7 bis 5,2 um voneinander entfernt. Von dem muskulösen Basalglied, dessen Aspekt je nach Kontraktionsgrad verändert wird, erhebt sich ein chitiniertes Rohr; dieses ist sehr dünn (21 bis 24 um Durchmesser), geradlinig, starr und von einer dicken Kutikula an der Basalregion verstärkt. An den apikalen Regionen wird der Stiel beträchtlich breiter, die Kutikula wird immer dünner und ihre Flexibilität nimmt zu. An diesem distalen membranösen Teil kann man sehr deutlich die einzelnen Querstreifen der Kutikula, die für die Biegsamkeit des Stieles wichtig sind, unterscheiden. Der Stiel erreicht seinen maximalen Durchmes-

1) Für die nachstehenden schon beschriebenen Arten werden Ergänzungen (auch Abbildungen), wenn notwendig, hinzugefügt.

ser (48 bis 55 μm) kurz bevor er sich mit dem Kelch verbindet. Der Kelch hat ca. 235 μm Höhe und ca. 200 μm Breite; er ist mit einem kleinen Buckel an dem Analende versehen. Im Durchschnitt sind 12 Tentakel vorhanden (11 bis 14).

Die gesamte Höhe (Kelch und Stiel) beträgt im allgemeinen zwischen 1,2 und 1,9 mm; man findet jedoch häufig Kolonien, deren Individuen bis über 3000 μm hoch werden, mit einem sehr langen Stiel besonders in engen Kryptorischen. Kolonien aus kleineren Individuen (600 bis 700 μm), die hauptsächlich an Stellen gebildet werden, die einem starken Wellengang ausgesetzt sind, können nur schwer von *B. capitata* unterschieden werden. Die Stolonen, die sterile Zwischensegmente aufweisen, können sich in "Dauerknospen" mit einer dicken Kutikula umbilden. Diese Dauerknospen unterscheiden sich von denjenigen die TORIUMI (1951, p. 19, fig. 28 bis 30) für *B. matsushimana* beschrieben hat. Bei *B. laxa* bleiben die sterilen Segmente erhalten, auch wenn sie sich stark chitinisieren und verdicken (Abb. 2), aber sie unterscheiden sich von den Dauerknospen fertiler Segmente, weil sie keinen germinativen Apikalknopf besitzen. Die Dauerknospen haben eine Länge von ca. 250 μm , eine Breite von 190 μm und eine Höhe von ca. 180 μm , und sie sind durch modifizierte, sterile Segmente verschiedener Länge (meistens 80 bis 100 μm) getrennt; aus den lateralen, sekundären Verzweigungen eines normalen Indivi-

duums bildet sich eine terminale Kette von 2 bis 8 Knospungen, Wenn sich eine neue Kolonie bildet, kommt der Stiel im allgemeinen nicht aus der germinativen Knospe heraus, sondern aus sekundären Stolonen, die aus den Dauerknospen ragen. Ich habe Dauerknospen das ganze Jahr über gefunden, so daß es unwahrscheinlich ist, daß es sich um Überwinterungs-Heterozoocien handelt, da die Jahresschwankungen der Wassertemperatur sehr gering sind. Ihre Wirksamkeit zeigt sich deutlicher, wenn eine mechanische Zerstörung der Autozoocien eintritt, eine sporadische Einwirkung von Prädatoren oder ein zeitlich begrenzter Umschwung der ökologischen Bedingungen (z. B. eine durch Sand verursachte Bedekung, einen rapider Abfall des Salzgehaltes des Wassers, usw.).

B. laxa wird oft als Epibiont angetroffen, teilweise durch eine starke Substratkonkurrenz bedingt. Sie ist sehr häufig auf dem Brachiopoden *Pelagodiscus lamellosa*, auf Schalen von *Chama pellucida*, *Grepidula dilatata*, *Scurria scurra*, *Hormomya granulata*, auf dem Tunikaten *Pyura chilensis*, auf Sandkorallen, Schwämmen, anderen Bryozoen und Algen. Sie ist in Chile von Arica bis Chiloé (*B. laxa* war noch für Chile unbekannt) verbreitet und es ist möglich, daß sie bis Magallanes zu finden ist, so daß eine Kontinuität mit den argentinischen (AMOR & PALLARES, 1965) und brasilianischen (MARCUS, 1938) Fundorten sein könnte.

B. laxa, ursprünglich als eine malaysche Art angesehen, wurde in der Literatur nicht als mögliches Synonym von *B. major* und *B. elongata* behandelt.

MARCUS (1938) hat eine weitere als damals bekannte Verbreitung angegeben, als er sie in Brasilien fand, "de maneira que se acha fora de toda dúvida a identificação do material de Santos com a espécie malaya" (l. c. pag. 10). Später wurde sie von mehreren Autoren an europäischen (NIELSEN, 1964) und nordamerikanischen (ROGICK, 1948) Küsten gefunden, so daß man annehmen kann, daß es sich um eine kosmopolitische Art handelt.

Innerhalb der großen Variationen dieser Art, kann die apikale Region des Stieles eine Form "carnosa", wie bei *B. major* annehmen. Die feinen Streifen des langen und zarten Stieles im allgemeinen ohne muskulösen Zwischenknoten, sind gemeinsame Eigenschaften beider Formen; *B. laxa* und *B. major* (= *B. elongata*) scheinen jedoch eine einzige Art zu sein. Nach dem von ANDERSSON (1902, fig. 11) abgebildeten histologischen Schnitt von *B. major*, unterscheidet sie sich nicht von *B. laxa*.

Barentsia capitata CALVEY, 1904

(Abb. 3)

Diese Art läßt sich sehr leicht von allen anderen in Chile gefundenen *Barentsia*-Arten unterscheiden, weil sie eine starke Bräunung am Kelch, hauptsächlich an den

Tentakeln, aufweist. Diese Verfärbung wurde schon in der Originaldiagnose von CALVET erwähnt und war ein konstanter Charakter bei unseren Proben. Die Gesamtlänge schwankt zwischen 520 und 1700 μm (also, kleiner als *B. laxa*). Der Kelch ist kugelförmig und ziemlich groß, seitlich nicht eingedrückt und mit einem großen Buckel versehen. Die Tentakel, 15 bis 18 Stück, sind an der Basalregion sehr stark verfärbt. Der Stiel hat ein basales muskulöses Glied von ca. 200 μm Höhe, das eine unterschiedliche Anzahl ringförmiger Falten aufweist (dies hängt von dem Kontraktionszustand ab). Von diesem basalen Glied erhebt sich ein chitinisierendes dünnes und gerades Rohr, das sich zum distalen Ende hin etwas verbreitert; seine Kutikula jedoch wird immer dünner. Häufig findet man Stiele mit einem oder zwei muskulösen Zwischenknoten, von denen auch sekundäre Stolonen ausgehen können (Abb. 3). Durch die Zwischenknoten bedingt, kann die gesamte Länge (Höhe) 900 μm überschreiten. Die längsten Individuen wurden auf *Pisoides edwardsi*, zusammen mit *Beania magellanica*, Schwämme, Hydrozoen und Vorticellen gefunden. Das Vorkommen dieser muskulösen Zwischenknoten, die eine Verlängerung des Stieles und die Möglichkeit dort sekundäre Stolonen zu bilden zur Folge hat, ist eine besondere Adaptierung um nicht von den anderen konkurrierenden sessilen Formen erstickt zu werden.

B. capitata ist die am häufigsten angetroffene Art

dieser Gattung im "kleinen Süden"; sie ist aber schon ziemlich selten in Tomé. Der nördlichste Fundort liegt bei Llico, wo wir nur eine kleine Kolonie fanden. Sie wird häufig auf den Bryozoen *Tricellaria aculeata*, *Cauloramphus spiniferum*, *Chapperia acanthina*, auf Gastropoden, auf den Crustaceen *Pachycheles grossimanus*, *Homalaspis plana*, *Taliepus dentatus* und *Pilumnoides per-latus*, *Balanus psittacus*, *Balanus laevis* und *Verruca laevigata* (auf diesem letzten Cirripediern bildet die sehr dichte Kolonien auf dem Operkulum), auf Hydrozoen und Schwämmen angetroffen. Die als Epibiont bevorzugte Lebensweise dieser Art wird durch die Substratkonkurrenz gegenüber anderen, größeren, sessilen Arten bedingt; außerdem benutzt sie in den engen Kryptonischen, die vom Wirt verursachte Wasserströmung. Außer Diatomeen und andere mikroskopischen Algen, besteht die Ernährung von *B. capitata* - wie Untersuchungen des Darminhaltes bewiesen - aus Spermien anderer Litoralorganismen.

Maße:

Gesamthöhe zwischen 520 und 1700 μm (im Durchschnitt 780 μm)

Höhe des Kelches ca. 280 μm

Breite des Kelches ca. 250 μm

Fundorte: St. 9-a; St. 11-c,e; St. 12-b,c,d,e,f; St.13-a, b; St.15-b; St.17-a; St.18-b.

Die Bestimmung unserer Probe als *B. capitata* muß erörtert werden. Mit der Originalbeschreibung von CALVERT

und der von MARCUS (1949) stimmt mein Material in folgenden Punkten überein: relativ großer Kelch, im allgemeinen ein kurzer Stiel, keine Querstreifen, die für *B. laxa* charakteristisch sind, und in der Form und Größe des basalen muskulösen Gliedes. Während mein Material sowie das von der Originalbeschreibung am Kelch eine rotbraune Färbung aufweist, ist das von MARCUS anscheinend farblos (Fixierung?). Sowie MARCUS, konnte auch ich nicht das von CALVET angegebene Vorkommen von mehreren Zooiden an einem fertilen Segment feststellen. Der Hauptunterschied zwischen den Formen aus dem chilenischen und dem brasilianischen und dem Material aus Süd-Georgien besteht in der Ausbildung des basalen, chitinierten Teils des Stieles: nach dem oberen Teil nimmt die Breite zu und die Dicke der Kutikula ab. Bei früheren Arbeiten (MARCUS, 1949, Pl. I, fig. 1, und CALVET, 1904, Pl. 3, fig. 2) wurde der Durchmesser des Stieles als gleichbleibend angegeben. Sowohl MARCUS als auch CALVET fanden keine muskulösen Zwischenknoten, aber das könnte bei dem hier vorliegenden Material ein besonderer Zustand sein, der durch eine intensive Substratkonkurrenz hervorgerufen wurde. Anhand dieser Variationen die *B. capitata* aufweisen kann, ist es möglich, daß das Material, mit dem CALVET (1904) seine Originalbeschreibung durchführte, zu *B. variabilis* gehört. Wenn diese Annahme unzweifelhaft bewiesen werden könnte, dann müßte *B. variabilis* Priorität gegenüber *B. capitata* besitzen.

Barentsia discreta (BUSK, 1856)

(Abb. 4)

Barentsia discreta ist die größte ihrer Gattung, die in Chile gefunden wurde; die Gesamthöhe (Stiel und Kelch) kann bis 6,4 mm betragen (im Durchschnitt 3,9 mm). Der chitinisierete Teil des Stieles besitzt deutliche "Pseudoporen", die zum basalen Ende hin näher beisammen liegen. Die dicke braun-gelbe Kutikula ist am apikalen Ende dünner und dadurch wird der Stiel etwas biegsam. Der seitlich abgeflachte Kelch mit einem an der Anal-seite versehenen Buckel ist ungefähr 800 µm hoch und 750 µm lang. Es sind 18 bis 22 Tentakel vorhanden. Die Kolonien sind sehr dicht, so daß die basalen muskulösen Knoten in Kontakt miteinander stehen. Ich habe sie an der unteren Gezeitenzone, hauptsächlich unter von Sand freiem Geröll (nicht aber direkt unter den Steinen der Oberfläche, sondern erst unter der zweiten oder dritten Schicht) gefunden. Man findet sie zusammen mit Schwämmen, Tunikaten, Polychaeten und den Mollusken *Crepidula dilatata*, *Hormomya granulata*, *Chama pellucida*, und den Cirripediern *Verruca laevigata*, *Balanus laevis* und *Balanus flosculus*. Pantopoden, die häufig zwischen Kolonien von *B. discreta* beobachtet wurden, können dort sehr starke Schäden verursachen.

Barentsia discreta war bisher von Californien bis Perú und in der Gegend von Magallanes, bei Kap-Horn und in der Antarktis gefunden worden. So war auch zu erwarten,

daß sie an der chilenischen Küste vorkommt. Ich fand sie häufig im Litoral zwischen Los Molles und Antofagasta, aber weiter südlich (bis Chiloé) ist sie nicht mehr anzutreffen.

Fundorte: St.2-a; St.3-c; St.4-a,c,d,f; St.5-b,d;
St.6-b,c,d,g; St.7-a.

Barentsia geniculata HARNER, 1915

(Abb. 5)

Außer dem basalen muskulösen Glied, ist sie noch mit zwei bis vier muskulösen Zwischenknoten an dem langen und dünnen Stiel versehen. Das basale Glied (250 μ m Länge und ca. 100 μ m Durchmesser) ist besser als die Zwischenknoten entwickelt. Die starren chitiniisierten Röhren, die sich zwischen den muskulösen Knoten befinden, nehmen zum apikalen Ende hin an Durchmesser zu. Die Kutikula ist gleichmäßig dick; eine Ausnahme bildet das distale Segment, wo sie sich zu einer flexiblen Membran verdünnt. Der Kelch ist stark birnenförmig, farblos und relativ symmetrisch; seine Höhe beträgt ca. 300 μ m und seine Länge ca. 280 μ m. Er besitzt 14 bis 18 kurze Tentakel. Die Gesamthöhe von *B. geniculata* schwankt zwischen 2 und 3,5 mm (im Durchschnitt 2,9 mm); ich fand keine so großen Exemplare wie OSBURN 1953 (5,2 mm Höhe) in Californien. Die sterilen, stolonialen Segmente sind im Vergleich mit denen der anderen Arten der Gattung, außerordentlich lang (1,5 bis 2 mm).

B. geniculata ist ziemlich selten in Chile gesammelt; bei unserem Material war sie nur in 5 Proben und dort vorzugeweise auf dem Brachiopoden *Pelagodiscus lamellosa*, zusammen mit *Barentsia laxa*. Obwohl ich bei *B. laxa* Dauerknospen fand, konnte ich sie nicht bei der danebenstehenden *B. geniculata* nachweisen. *B. geniculata* ist somit zum ersten Mal in der südlichen Halbkugel gefunden. Sie war schon für Ostindien, Japan und Californien bekannt.

Fundorte: St.11-d; St.12-f

OSBURN (1953) erwähnt, daß die basalen chitinösen Segmente des Stieles kürzer sind als die apikalen; bei unseren Proben jedoch trifft das Gegenteil zu. Ich meine aber, daß dieser Unterschied keine Aufteilung in zwei Arten rechtfertigt.

Barentsia gracilis (SARS, 1835)

Das Material wurde im Gelände bestimmt, aber die Probe ist auf dem Transport nach Deutschland verloren gegangen.

Fundort: St.10-c

Gen. PEDICELLINA M. SARS, 1835

Gute Übersichten der Arten dieser Gattung können wir bei MARCUS (1941) und RYLAND (1965) finden; sie müßten durch die in der letzten Zeit neubeschriebenen Arten und durch eine Zusammenstellung ihrer geographi-

schen Verbreitung ergänzt werden.

Sehr weit verbreitete Arten:

P. cernua (PALLAS, 1774)

Syn.: *P. echinata* M. SARS, 1835

P. glabra DALYELL, 1848

P. belgica GOSSE, 1853

P. americana LEIDY, 1855

P. whitheleggi JOHNSTON & WALKER, 1917

Kosmopolitisch.

P. hispida NYLAND, 1965

Syn.: *P. cernua*: AMOR & PALLARES, 1965

Kosmopolitisch.

P. choanata O'DONOGHUE, 1924

Syn.: *P. ichikawai* YAMADA, 1956

Verbreitung: Nord-Japan; Süd-Afrika

Auf die nördliche Halbkugel beschränkte Arten:

P. nutans DALYELL, 1848

Verbreitung: Frankreich, Nordsee, Norwegen; St. Lawrence

Auf die südliche Halbkugel beschränkte Arten:

P. australis RIDLEY, 1881

Verbreitung: Punta Arenas (Magallanes)

P. pyriformis NYLAND, 1965

Verbreitung: Little Papanui (Neuseeland)

P. breusingi STUDER, 1889

Verbreitung: Kerguelen-Ins.

P. compacta HARMER, 1915

Verbreitung: Aru-Ins.

P. hirsuta JULLIEN, 1888

Verbreitung: Hoste Ins. (Feuerland)

P. nannoda MARCUS, 1937

Verbreitung: Bahia do Santos, Forchat Ins.

P. grandis RYLAND, 1965

Verbreitung: Otago (Neuseeland)

P. pernae RYLAND, 1965

Verbreitung: Little Papanui (Neuseeland)

Dieser Gruppe müßten noch folgende 7 neu beschriebene Arten hinzugegestellt werden:

P. marcusii

Syn.: *P. hirsuta*: MARCUS, 1941

Verbreitung: Santos, Brasil

P. iridescens

Chile

P. collaris

Chile

P. gibbosa

Chile

P. micra

Chile

P. serpens

Chile

P. longispina

Chile

Nach dieser Zusammenstellung, können wir die Verbreitung der beiden Gattungen *Barentsia* und *Pedicellina* wie in der Tabelle 1 beobachten:

GATTUNG	ARTENZAHL	NUR IN DER NÖRDLICHEN HALBKUGEL	NUR IN DER SÜDLICHEN HALBKUGEL	AUF BEIDEN HALBKUGELN
<i>Barentsia</i>	19	12	3	4
<i>Pedicellina</i>	19	1	15	3

Tabelle 1
Verbreitung der Gattungen *Barentsia* und *Pedicellina*

Von 19 *Barentsia*-Arten kommen 12 nur in der nördlichen und 3 nur in der südlichen Halbkugel vor. Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu demjenigen von *Pedicellina*, wo von gleichfalls 19 Arten, nur 1 auf die nördliche Halbkugel vorkommen.

Auf jeder Hemisphäre können wir ein Gefälle in bezug auf die Artenzahl beider Gattungen beobachten, daß von höheren Breitengraden (ausschließlich die Polargebiete) zum Äquator hin abnimmt. Literaturangaben über das Vorkommen von Entoprocten in dem durch die Korallenriffe, gekennzeichneten Äquatorialgürtel sind sehr selten. Die Fälle transäquatorialer Dispersion sind bei insgesamt 38 Arten relativ selten: 3 bei *Pedicellina* und 4 bei *Barentsia*.

Für die Gattung *Pedicellina* wäre also ein australer und für die Gattung *Barentsia* ein borealer evolutiver Kern

anzunehmen. Das warme, Äquatoriale Meerwasser ist als eine wirksame Barriere in der Verbreitung von *Barentsia* und *Pedicellina*.

Die Arten der Gattung *Pedicellina* können wir in 4 "Schwestergruppen" ("sister groups") einordnen:

Gruppe A.- "glabro-nonseptatus"¹⁾

P. choanata und *P. collaris* (Zwillingsarten) ; *P. pyriformis*, *P. breusingi* und *P. iridescoens* (Zwillingsarten)

Gruppe B.- "glabro-septatus"

P. nutans, *P. gibbosa* und *P. australis* (Zwillingsarten);
P. compacta und *P. micra* (Zwillingsarten)

Gruppe C.- "spinoso-septatus"

P. cernua, *P. hispida* und *P. pornae* (Zwillingsarten);
P. grandis und *P. serpens* (Zwillingsarten); *P. hirsuta* (nomen dubium); *P. nannoda* und *P. longispina* (Zwillingsarten)

Gruppe D.- "spinoso-nonseptatus"

P. marcusii

In der Tabelle 2 sind diese Gruppen und ihre bekannte geographische Verbreitung schematisch dargestellt.

1) "glabro" bzw. "spinoso" entsprechend einem glatten bzw. bedornen Stiel oder/und Kelch; "septatus" bzw. "nonseptatus" entsprechend dem Vorkommen bzw. Fehlen getrennter steriler stolonialer Zwischensegmente.

PEDICELLINA

app.

VERBREITUNG

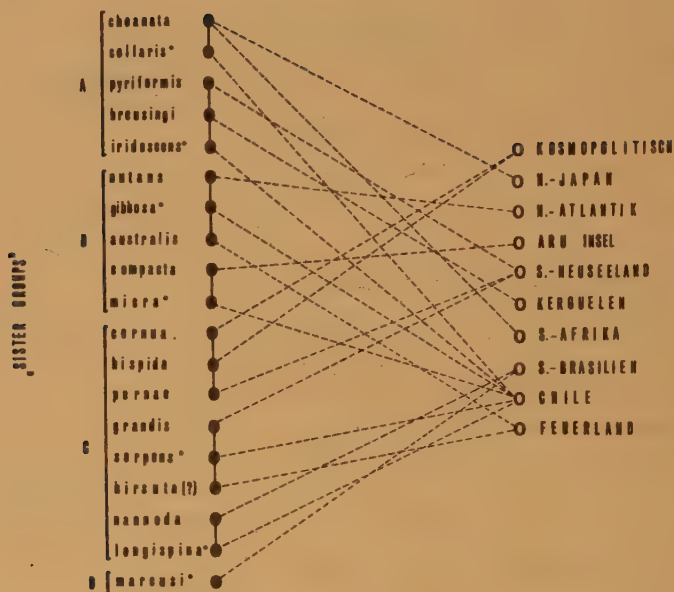


Tabelle 2¹⁾

Die zwei bis heute für Chile bekannten Pedicellina
 - P. hirsuta JULLIEN, 1888 und P. australis RIDLEY,
 1881 - haben eine große Verwirrung gestiftet, weil meh-
 rere Autoren diese Arten für verschiedene Gebiete an-
 hand von ungenau bestimmtem Material zitiert haben.

1) neue Arten sind mit * gekennzeichnet.

RYLAND (1965, pag. 192) charakterisiert *P. australis* als "Very distinctive. About 12 tentacles on a large calyx almost as long as the stalk. Up to 2,5 mm total height (HARMER, 1915). Not previously illustrates. Type: British Museum (N.H.) collection, number 1879. 12.27.36. Distribution: Straits of Magellan and the Falkland Islands". *P. australis* wurde von RYLAND (1965, pag. 192) als eine "not previously illustrated"-Art behandelt, das stimmt aber nicht, weil RIDLEY (1881) in seiner Originalbeschreibung diese Art abbildet, und dazu Angaben über ihre Größe und mögliche Beziehungen zu anderen Arten veröffentlicht. Die Abbildung auf der Seite 190 von RYLAND (1965), von "*Pedicellina australis* Ridley. Falkland Islands. Brit. Mus. (N.H.) 1935.3.16.11.", sieht ganz anders als die Originalabbildung von RIDLEY (Material aus "Sandy Point" - Punta Arenas - Magallanes) aus, wie in unserer Abbildung 6 zu sehen ist. Für das Material der Falkland Ins., gibt RYLAND folgende Werte: Gesamthöhe ca. 1 mm; Höhe des Kelches 0,4 bis 0,6 mm; Verhältnis Stiel-Kelch 1:1. Tentakel 12 bis 14. Sowohl das Material von RYLAND (1965) als auch dasjenige von HARMER (1915), das als *P. australis* bestimmt wurde, sehe ich als eine andere Art an. Dadurch würden die für *P. australis* sicheren Fundorte auf ihren "locus typicus" - Punta Arenas, Magallanes - beschränkt sein. Die "*Pedicellina australis*" von RYLAND entspricht vielleicht *P. gibbosa* n. sp., die hier für Chile beschrieben wird.

Bei "*Pedicellina australis*" von JULLIEN (1888) handelt es sich entweder um *Barentsia discreta* oder wenigstens um eine *Barentsia*-Art, so daß sie nicht in Homonymie mit *Pedicellina australis* treten kann. Diese *Barentsia australis* (JULLIEN) wurde von WATERS, 1906, als Synonym von *B. discreta* betrachtet.

Da in der Originalbeschreibung von JULLIEN, 1888, von *Pedicellina hirsuta* weder eine Abbildung noch Angaben über die Größe gemacht werden, ist es nicht möglich, sich ein Bild dieser Art zu machen. Es gibt mindestens 5 andere *Pedicellina*-Arten, die mit der unvollkommenen Beschreibung von JULLIEN übereinstimmen könnten. Es scheint aber sicher zu sein, daß *P. hirsuta* JULLIEN sterile Stolonialsegmente zwischen den stieltragenden Segmenten besitzt: "Tous les pédoncules portant plusieurs zooecies étaient englobés dans une Eponge à spicules siliceux; les autres pédoncules ne portent qu'une seule zooecie" (JULLIEN, 1888). Diese Eigenschaft der *Pedicellina*, welche ich auch bei *Barentsia* beobachten konnte, ist eine charakteristische Antwort der Kolonie auf die Gefahr des Erstickens durch andere sessile Formen, hauptsächlich durch Schwämme.

"Le pédoncule de ma *Pedicellina hirsuta* donne naissance non seulement à des bourgeons zooeciaux, mais encore à des bourgeons de stolons" (JULLIEN, 1888, pag. 10).

Weil das eine allgemeine Erscheinung bei den *Pedicellini*-

das ist, ist dieser von JULLIEN angegebene Charakter unzureichend, um die Art zu bestimmen. Deswegen gibt es auch keinen Beweis, daß das von MARCUS (1941) als *P. hirsuta* JULLIEN erwähnte Material aus Brasilien dasselbe ist wie das was JULLIEN (1888) für die Hoste Ins. beschreibt. Die *Pedicellina hirsuta*: MARCUS 1941, nennen wir jetzt *P. marcusii* n. sp.

Pedicellina marcusii n. sp.

Leototypus: Estampa 1, fig. 1, MARCUS 1941

Syn.: *Pedicellina hirsuta*: MARCUS, 1941 (non JULLIEN, 1888)

Ich betrachte *Pedicellina hirsuta* JULLIEN als "species dubita".

Der Kelch ist an der analen Seite konvex und an der oralen mehr oder weniger geradlinig. 24 Tentakel. Stiele mit kleinen gleichmäßig verteilten gelben Dornen, die selten oder garnicht am Kelch vorkommen. Die kutikularen Dorne sind nach unten gekrümmt. Die Stiele sind dick, und nach oben hin etwas verdünnt; von der Basis ragen horizontale Röhren heraus die entweder die Nachbarn einer selben Longitudinalserie verbinden oder verschiedene Richtungen einnehmen. Die eigentlichen stolonialen Segmente, d. h. die sterilen kriechenden Segmente, die weder einen Stiel noch Kelch besitzen und sich typischerweise bei anderen *Pedicellina*-Arten mit den stieltragen-

den Röhren abwechseln, fehlen ganz oder sind selten. Sie bildet Kolonien aus dicht zusammenstehenden Individuen, die voneinander durch uniporen Septen an den horizontalen Röhren getrennt sind.

Maße: Gesamthöhe zwischen 1,4 und 3,1 mm. Höhe des Kelches zwischen 400 und 700 μ m. Oro-analer Durchmesser ca. 430 μ m. Durchmesser des Stieles an der Basis zwischen 230 und 340, an dem distalen Ende ca. 170 μ m.

Geogr. Verbreitung: Bahia do Santos, Brasilien ("locus typicus")

Die obige Beschreibung stammt von MARCUS 1941, pp. 12-14.

Pedicellina marousi ist die einzige bekannte Vertreterin dieser Gattung, die Dornen und keine typischen sterilen Stolonialsegmente besitzt. Alle anderen Arten, die keine sterile Stolonen besitzen, sind kahl. Zu den zwei sicheren Arten (*P. hispida* und *P. australis*), die für die Südspitze Südamerikas (patagonische Küste) schon bekannt sind, werden hier weitere 6 neue, die in Chile vorkommen, hinzugefügt. Sie wurden zwischen Arica und Chiloé gesammelt. In Tabelle 2 zeichne ich ihre phylogenetischen wahrscheinlichen Beziehungen zu den anderen bekannten *Pedicellina*-Arten schematisch auf. Zu diesen 6 Arten können wir die entsprechenden "Zwillingsarten" innerhalb den 4 verschiedenen "Schwesterngruppen"

("sister groups" nach HENNIG) einordnen, so daß nur zwei phylogenetische Einheiten in Chile nicht vertreten sind (die "cernua-hispida-pernae-Gruppe" und die bis jetzt monotypische Einheit "marcusi"). Bei der "pyriformis-breusingi-iridescens-Gruppe" und der "grandis-serpens-Gruppe" ginden wir ein typisches Beispiel einer transantarktischen Dispersion. Das Paar "nannoda-longispina", das möglicherweise zu zwei verschiedenen Refugialgebieten wanderte, blieb wegen der kalten Meeresströmungen, die zum Äquator hin führen, durch das patagonische Gebiet getrennt. Die "nutans-gibbosa-australis-Gruppe" ist typisch amphipolar. Das Paar "compacta-miora" scheint ein Fall von Dispersion via Ost-Antarktis (siehe BRUNDIN 1966, fig. 636) zu sein. Die "choanata-collaris", die einige primitive Charaktere aufweist, welche sie mit der Gattung *Myosomatoides* in Beziehung setzt, scheint eine Gondwanaland-Gruppe zu sein. Die neuen Arten, die nun beschrieben werden, sind folgende:

Pedicellina collaris n. sp.

(Abb. 7-3)

Typus-Serie Nr. 476

Locus typicus: Iquique, Chile. An Haftscheiben von *Durvillaea* sp.

Der Kelch und der Stiel sind vollkommen kahl. Der Kelch besitzt an der Analseite einen starken Buckel, an der Oralseite ist er nur schwach konvex. Das Velum er-

weitert sich zu einem freien feinen, durchsichtigen Kra-
gen, welcher die basale Seite der Tentakel verdeckt;
seine Höhe schwankt zwischen 80 und 100 μ m. Er wird
durch einen kräftigen Ringmuskel an seiner basalen Seite
umrundet. Wenn sich die Tentakel zusammenziehen, faltet
sich der freie Teil des Velums über dem Sphincter zu-
sammen (Abb. 8). Es sind 15 bis 16 Tentakel vorhanden.
Der Stiel nimmt in seinem Durchmesser zum apikalen Ende
hin ab, und kurz bevor er den Kelch erreicht, verdickt
er sich und bildet eine zungenförmige Verlängerung,
die zur oralen Seite des Diaphragmas gerichtet ist.
Diese Zunge dient als Befestigungspunkt eines gut ent-
wickelten Muskelsystems des Kelches, das sich an jeder
Seite des Ösophagus bis zur Basis der Tentakel hinzieht.
Durch Kontraktion dieser Muskeln verkürzt sich die
Oralseite des Kelches. Die Stielmuskulatur ist sehr
schwach entwickelt und besteht nur aus longitudinalen
Fasern. Von der Basis des Stieles ragen interzoeciale
Verbindungsrohre mit variabler Länge, variablem Durch-
messer und ohne sterile Segmente, heraus. Sehr häufig
bilden sich sekundäre Röhren an den Stielenderjenigen
Kolonien, deren Individuen sehr eng beieinanderstehen.
Dann kann sich der basale Stiel in einen verlängerten
und dünnen Teil verwandeln, so daß man den Eindruck eines
basalen Rohres gewinnt, das in einer terminalen Haftschei-
be endet (Abb. 8). Diese Veränderung des Stieles er-

innert an diejenigen von *Pedicellinopsis fruticosa* und *Urnatella*.

Maße: Gesamthöhe zwischen 1,5 und 3,2 mm; Höhe des Kelches zwischen 400 und 600 µm; durchschnittliche Höhe des Stieles ca. 1600 µm.

Geogr. Verbr.: Chile, von Iquique bis Coquimbo (Panul).

Fundorte: St.2-a; St.3-a; St.5-a.

An den drei Fundorten wurde sie auf Haftscheiben von *Durvillaea*, zusammen mit *Sourria sourra*, *Balanus psittacus*, *Balanus flosculus* und *Pachycheles grossimanus* gesammelt; auf diesen 4 Arten ist sie auch epibiont.

P. choanata und *P. ichikawai* besitzen ein ähnliches Velum wie zuvor beschrieben. RYLAND (1965, p. 193) setzt *P. ichikawai* YAMADA (1956) als synonym zu *P. choanata*. *Pedicellina collaris* unterscheidet sich von diesen durch die Verdickung und zungenförmige Verlängerung des apikalen Stielendes. Bei den anderen Arten ist das apikale Ende des Stieles verengt. Die glatte und kahle Oberfläche des Kelches und des Stieles, sowie das Vorkommen eines Velums und das Fehlen von sterilen Stolonalsegmenten bewirkt, daß sich *P. collaris* mehr an *P. choanata* als an alle anderen Arten anlehnt. *P. collaris* zeigt einige Eigenschaften, die auch bei den Gattungen *Myosomatoides* und *Loxosomatoides* festzustellen sind, bei denen auch ein Velum - wenn auch nicht so gut entwickelt -, eine zungenförmige Verlängerung des distalen Stielendes

und eine kräftig entwickelte Kelchmuskulatur vorkommt.

Die "choanata-collaris" scheint eine Transitionsgruppe zwischen Pedicellina und Myosomatoides-Loxosomatoides zu sein.

In ein und derselben Kolonie findet man reife männliche und weibliche Zooiden. In der Originalbeschreibung von *P. ichikawai* wird es nicht erwähnt.

Pedicellina iridescens n. sp.

(Abb. 9-10)

Typus-Serie Nr. 491

Locus typicus: Iquique, Chile. Als Epibiont auf *Balanus psittacus*.

Der Kelch und der Steil sind vollkommen kahl. Der Kelch und besonders die Basalregion der Tentakel sind stark rotbraun gefärbt. Die Kelchbasis verengt sich abrupt, so daß sie ein birnförmiges Aussehen bekommt. An der Analseite besteht ein starker Buckel. Die 12 bis 13 Tentakel sind kurz und kräftig seitlich abgeflacht und an der dorsalen und lateralen Seite intensiv gefärbt. Das Velum besitzt einen Ringmuskel, der sich von der Tentakelbasis bis zum Rand hinzieht. Besonders erkennbar sind die an jeder Seite des Ösophagus verlaufenden Muskelfasern, die sich von der medianen Oralregion bis zum Tentakularrand des Atriums hinziehen. Diese Muskelzellen verbreitern sich deutlich an der lateralen

Region des Ösophagus - wo sich der Kern befindet - und öffnen sich in 4 bis 8 fingerförmige Stränge, die an der Ectodermis der oralen Spitze inserieren. In einer Kolonie kommen männliche und weibliche Individuen vor. Der Stiel ist glatt, zum Apikalende hin nicht verengt. An der Kelchbasis befindet sich eine große linsenförmige diaphragmatische Vakuolarzelle. Aus der Stielbasis ragen 4 bis 5 horizontale, und wenn die Kolonie sehr dicht ist, außerdem einige nicht kriechende vertikale Stolone; diese letztgenannten Stolone können eine sekundäre, höhere Ebene zwischen den Stielen der alten Kolonie bilden. Es fehlen die sterilen Stolonalsegmente.

P. iridescens hat Daverknospen, die aber nicht durch sterile Segmente voneinander getrennt sind. Sie haben eine dicke dunkelbraune Kutikula. An Stiel und Kelch ist sie dick und sehr glatt. Unter dem Mikroskop bei Auflicht beobachtet, glänzen sie in kräftigen blauen, violetten, grünen und gelben Farben auf (deswegen "iridescens"), die im Kontrast zu der sonst rotbräunlichen Färbung des Kelches der gesamten Kolonie eine besondere Schönheit verleiht. Die Kutikula ist ca. 8 μ m dick, farblos und durchsichtig.

Maße: Gesamthöhe 1,5 bis 2,5 mm; Höhe des Kelches zwischen 500 und 720 μ m; Durchmesser des Stieles an der Basis ca. 170, und an dem distalen Ende ca. 130 μ m.

Diese Art bildet sehr dichte und kompakte Kolonien. Zahlreiche Kolonien befanden sich in dem unteren Niveau der Gezeitenzone auf dem Karapax von *Balanus psittacus* und auf Haftscheiben von *Durvillaea antarctica* und *Lessonia nigrescens*. Sie wurde nur bei Iquique gefunden. *Pedicellina iridescens* kann man sehr leicht wegen ihrer Färbung und dicke und glatte Kutikula von den anderen *Pedicellina*-Arten unterscheiden. Beim Formalfixierten Material bleibt die Färbung unverändert. Fundorte: St.2-a.

Pedicellina iridescens ist eng mit *P. pyriformis* (eventuell = *P. breusingi*) verwandt; es sind die einzigen Arten, die keine sterilen Stolonialsegmente und kein Velum besitzen, wie sie bei der Gruppe "*choanata-collaris*" angetroffen werden. Lebendige Tiere mit ausgestreckten Tentakeln besitzen denselben "*pyriformis*"-Aspekt wie die neuseeländische Art. Nach einer unzureichenden Betäubung wird der Kelch durch Kontraktion buckelig (Abb. 9), wenn er in Formalin fixiert wird. Wie bei *P. pyriformis* verbindet auch hier das Velum die Tentakelbasis "noticeably deep" (RYLAND, 1965) miteinander. *P. iridescens* unterscheidet sich von *P. pyriformis* durch die starke Färbung der Zooiden, die Verbindung des Stieles mit dem Kelch, die Anzahl der Tentakel, die Gesamtgröße und vielleicht durch die Kutikula (nicht in der Beschreibung von RYLAND, 1965, erwähnt).

Pedicellina gibbosa n. sp.

(Abb. 11)

Typus Nr. 238. Locus typicus: "Los Morros" (TOMÉ).

Der Kelch und der Stiel sind milchweiß und vollkommen kahl. Der erstere ist deutlich bültenförmig, höher als breit (3:2), auf der Analseite buckelig. Vorhanden sind 12 Tentakel. Der Kelch ruht auf einer um das Diaphragma gelegenen trichterförmigen basalen Verdickung seiner Kutikula. Die Velummuskulatur besteht aus 4 bis 6 Fasern im Mittelbereich des Velums und aus einer tiefer angeordneten Faser. Der glatte Stiel ist in der distalen Region ca. $\frac{1}{3}$ enger als in der basalen. Aus der Basis ragen die horizontalen Verbindungsstolone heraus, die sich, durch dunkelbraune Diaphragmen getrennt, mit den sterilen Stolonen abwechseln. Die Länge der sterilen Stolonen schwankt zwischen 30 und 800 μ m.

Maße: Gesamthöhe von 0,8 bis 1,5 mm; Höhe des Kelches ca. 400 μ m. Durchmesser des Stieles in der Basalregion ca. 120, und in der distalen ca. 80 μ m.

P. gibbosa wurde hauptsächlich in geschützten Kryptonischen, unter Steinen, als Epibiont auf *Pelagodiscus lamellosa*, *Pisoides edwardsi*, *Homalaspis plana*, *Pachychaetes grossimanus*, *Fissurella nigra*, *Pyura chilensis*, den Bryozoen *Cauloramphus spiniferum* und *Chapperia acanthina*, und auf Hydrozoen (*Syncorine sarsia*, *Plumularia* sp.,

Sertularella sp.) gefunden.

Fundorte: St.2-a; St.9- ; St.10-b; St.11-d,e; St.12-c;
St.15-b. Sie wurde nicht zwischen Iquique und Mico
(St.2 und St.9) gefunden.

Pedicellina micra n. sp.

(Abb.12-13)

Typus Nr. 463.

Locus typicus: Tocopilla, Punta Blanca. Als Epibiont
auf *Homalaspis plana*.

Der Kelch und der Stiel tragen keine Dornen. Der Kelch ist asymmetrisch - der Tentakelkranz ist zu der oralen Seite verschoben - und stark buckelig an der Anal-seite; bei zurückgezogenen Tentakel nimmt er eine kugelige, an beiden Seiten schwach abgeflachte Form ein. Vorhanden sind 10 bis 12 Tentakel. Der Stiel ist glatt, durchsichtig, und zum distalen Ende hin enger. Die sterilen Stolonialsegmente wechseln mit fertilen ab; außerdem findet man häufig zwei bis drei dicht aneinanderstehende Stiele, die nicht durch sterile Segmente getrennt sind, und sekundäre, nicht kriechende Stolonen, wenn die Kolonie sehr kompakt ist. Der Darmtrakt besitzt eine große Cardia, die sich deutlich vom Magen abhebt. Der Enddarm, vom Magen durch einen kräftigen Pylorus getrennt, ist kurz und voluminös; bevor er in das Rectum übergeht, verlängert er sich in einen gekrümmten und rohrähnlichen Teil. Die Rectalpapille be-

findet sich in einer horizontalen Position und ist über dem Magendach gebogen. Durch diese sehr deutlichen Merkmale des Verdauungstraktes, kann man *P. micra* sehr leicht von den vorher beschriebenen unterscheiden (siehe Abb. 12).

Maße: Gesamthöhe 0,5 bis 0,9 mm (also sehr klein!); Höhe des Kelches ca. 300 μ m. Breite des Kelches ca. 250 μ m. Durchmesser des Stieles an der Basis ca. 90, und am distalen Ende ca. 60 μ m.

Fundorte: St.1-b; St.2-b; St.3-b,c; St.4-f; St.6-b,c; d,g; St.7-a.

Wir fanden *Pedicellina micra* in Gestalt von kleinen aber sehr zahlreichen Kolonien auf anderen Bryozoen, Hydrozoen, Krustaceen, Tunikaten, Polychaetenröhren und Mollusken. Eine Kolonie auf *Scurria scurra* (aus Los Molles), bei der die Individuen besonders eng beisammen waren, besaß Dauerknospen (Abb. 13), die durch eine bräunliche, stark chitinierte Kutikula geschützt waren. Bei ihnen waren die sterilen Segmente auf eine schmale Scheibe zwischen den benachbarten Dauerknospen beschränkt. Ich nehme an, daß sich weder die Dauerknospen von *P. iridescens* noch diejenigen von *P. micra* primär von Stolonen ableiten, sondern, daß sie dem basalen veränderten Teil eines degenerierten normalen Zoociums entsprechen. Nachdem an der Basalregion Nahrungsreserven angesammelt sind, die durch eine chitinöse schützende

Schicht bedeckt wird, verlieren sich Stiel und Kelch. Die durchsichtige Fläche an der Apikalregion der Dauerknospen, die der Befestigungsregion des primitiven Stieles entspräche, bedeckt sich mit einer Membran. Die Knospung der Kolonie erfolgt sowohl von dieser apikalen Zone aus als auch durch die Bildung neuer kriechenden Stolonen, die sich an den Seiten der Dauerknospen bilden. Bei *Barentsia laxa* (Abb. 2) bilden sich die Dauerknospen als solche, direkt von veränderten stolonialen Verzweigungen, so daß der apikale Knopf als rückgebildeter Stiel angesehen werden müßte. *Pedicellina micra* ähnelt im Habitus sehr *P. compacta* HARNER (1915) der Aru-Inseln, aber die ungenügende Beschreibung letzteren erlaubt uns keine weiteren Erörterungen.

Pedicellina serpens n. sp.

(Abb. 14-15)

Typus Nr. 167.

Locus typicus: Los Molles.

Kelch und Stiel haben gelbliche chitinöse Dornen, die spitz und nach unten gebogen sind. Am Stiel sind sie gleichmäßig verteilt, am Kelch können sie entweder ganz fehlen oder nur in einer geringen Anzahl vorhanden sein. Der Kelch ist mehr zur analen als zur oralen Seite hin geschwollen. Seine basale Region ist seitlich stark abgeflacht. Der Ösophagus ist tief nach unten ge-

richtet bis zur Cardia, die sich unter dem Caecum befindet und voluminös ist, so daß sie sich deutlich von den anderen Teilen des Darmtraktes abhebt. Das Magendach ist geradlinig, in einer horizontalen Position, und ragt über die Cardia hinaus. Der Darm ist rohrförmlich und verengt sich stufenlos bis zum analen Ende hin. Das Analvesikel befindet sich in einer horizontalen Lage und ist über dem Atrialraum gebogen. Es sind 20 bis 42 kurze und dünne Tentakel vorhanden. Das Velum, mit einer starken Ringmuskulatur versehen, besitzt transversale, sehr deutliche Furchen, die jeweils der freien Fläche zwischen zwei Tentakeln, die sich an ihrer Innenseite befestigen, entsprechen. Der Stiel ist mit einer kräftigen und gut entwickelten Längsmuskulatur versehen. Er ist außerordentlich biegsam, und erlaubt Krümmungen von über 360° in allen Richtungen. Seine Bewegung ähnelt derjenigen von Nematoden. Die Stielbasis ist durch einen starren kutikulären Sockel verstärkt; er ist dick, glatt, dornenlos und sehr fest auf dem Substrat verankert. Der Stiel verengt sich zum apikalen Ende hin, so daß er in der unmittelbaren Nähe des Kelches nur $1/3$ des basalen Durchmesser hat. Die kriechenden horizontalen Stolonen sind dick und durch eine durchsichtige Kutikula bedeckt, und sterile und stieltragende Segmente wechseln einander ab. Die Länge der sterilen Segmente hängt von der Dichte der Kolonie ab. Sekundäre stoloniale Röhren, die aus dem Stiel ragen, sind häufig bei Kolonien anzutreffen, die von Schwämmen teilweise durchwachsen sind, so daß eine

höhere Proliferationsebene gebildet wird.

Masse: Gesamthöhe zwischen 2 und 3,8 mm; Höhe des Kelches zwischen 480 und 550 μ m; Durchmesser des Stieles an dem Basalteil ca. 350 und an dem Apikalteil ca. 120 μ m.

Fundorte: St.3-c; St.4-c,f; St.5-b,d; St.6-a,d,g.

Pedicellina serpens unterscheidet sich von *P. grandis* RYLAND (1965), durch die Anordnung des Darmtraktes, die Eigentümlichkeiten des Velums und die Anzahl der Tentakel. *P. serpens* fand ich in Kryptonischen unter Geröll, wo sie direkt auf den Steinen befestigt war. Als Epibiont, wurde sie auf *Calyptrasa trochita* gefunden und häufig zusammen mit *Myosomatoides spinosus* (ROBERTSON, 1900). Meistens bildet *P. serpens* flach ausgebreitete, nicht sehr kompakte Kolonien von einem Durchmesser bis zu 8 cm. Bei Los Molles und Coquimbo ist sie sehr häufig.

Pedicellina longispina n. sp.

(Abb.16 - 18, Abb.10)

Typus Nr. 521

Locus typicus: Arica

Der Kelch ist birnenförmig und mit seinem Tentakelkranz sehr schräg zur oralen Seite hin gerichtet. Seine Analseite ist voluminös und stark konvex. Die Hoden bilden einen großen Buckel an jeder Kelchseite. Der Kelch ruht auf eine um das Diaphragma trichterförmigen Verdickung der Kutikula. Es sind 8 bis 10 Tentakel vorhanden. Der Magen ist birnenförmig und sein nach oben gerichteter Pylorus befindet sich auf derselben Höhe wie die Ten-

takelbasis an der Oralseite. Der Darm ist leicht gebogen; der Analvesikel legt sich über das Magendach. An jeder Seite des Ösophagus befinden sich zwei starke Muskelzellen, die sich von der Kelchbasis bis zum Tentakularrand des Atriums hinziehen. Das Velum besitzt ca. 6 kräftige eng beisammen liegende Ringmuskelfasern, die den Tentakelkranz vollkommen schließen können. Der Stiel ist mit einer unterschiedlichen Anzahl von 5 bis ca. 60 gerader, langer, dünner, sehr durchsichtiger, ungleichmäßig verteilter Dornen besetzt. Es sind nur Längsmuskelfaser am Stiel vorhanden, die schwach entwickelt sind. Der Stiel ist an seiner Basis vier- bis sechsmal breiter als an seinem apikalen Ende. Seine Länge schwankt sehr, so daß das ganze Zoecium sehr verschiedene Aspekte zeigen kann. Sterile sehr dünne, durchsichtige, verschieden lange Stolone wechseln mit stieltragenden ab.

Maße: Gesamthöhe von 0,65 bis 3,1 mm; Höhe des Kelches von 250 bis 320 μ m.

Fundorte: St.1-a,b; St.2-b; St.4-f; St.5-d; St.6-a,d,g; St.10-c; St.11-a,e.

Pedicellina longispina ist in Arica die am häufigsten angetroffene Art der Entoprocten; ich fand sie unter Steinen, in Ebбетümpeln, auf Algen, Crustaceen, Mollusken, Polychaetenröhre und Hydrozoen. Sie unterscheidet sich deutlich von allen anderen Arten durch die Schrägstellung des Tentakelkranzes, den dünnen und schwachen Stiel und seinen langen, feinen, geraden, durchsichtigen Dornen.

Gen. MYOSOMATOIDES

Syn.: Myosoma ROBERTSON, 1900 (nec Myosoma BRULLÉ, 1846).

Typus-Art: Myosomatoides spinosus (ROBERTSON, 1900)

Die Gattung Myosoma ROBERTSON ist Homonym zu MYOSOMA BRULLÉ, 1846 (Ins. Hymenoptera, Braconidae), so daß sie einen neuen Namen bekommen muß; ich schlage die Bezeichnung Myosomatoides vor, in dem "Myosoma spinosa" (die "spinosum" heißen müßte) als Typus-Art (Myosomatoides spinosus) beibehalten wird. Die Diagnosis der Gattung Myosoma ROBERTSON, in der folgende Abänderungen in bezug auf die Muskulatur vorgenommen werden müßte, kann auch für die Gattung Myosomatoides angewandt werden:

Die Muskelfasern des Stieles bilden eine subepidermale Schicht, die nicht in den Kelch eindringt. An der oralen Seite des Apikalendes des Stieles bildet sich ein zungenartiger Wulst. Auf diesem Wulst hin richten sich die Muskelfasern, die sich dann an der kutikulären Trennwand zwischen Wulst und der orobasalen Seite des Kelches befestigen. Die Kelchmuskulatur sitzt auch an dieser Trennwand (Abb. 10) an. Der Wulst befindet sich oft in der Kelchbasis eingelegt, so daß bei seitlicher Betrachtung des Kelches, der Eindruck entsteht, daß die Stielmuskulatur in den Kelch eindringt. Das könnte die Ursache für die irrtümliche Annahme von ROBERTSON, 1900 sein. Am Stiel sind die Muskelfasern an der analen und der oralen Seite longitudinal, während die lateralen Muskelfasern von der analen zur oralen Seite diagonal nach oben hin verlaufen.

Die Verbindung zwischen Kelch und Stiel erfolgt durch ein zentrales Diaphragma, wie es bei den Pedicellinidae üblich ist.

Zur Gattung *Myosomatoides* gehören folgende zwei bis heute bekannte Arten:

M. spinosus (ROBERTSON, 1900): California, und jetzt Chile. *M. hancocki* (SOULE, 1955): Philippinen Isl.

Wir fügen eine neue Art hinzu:

M. crassicalyculatus n. sp.: Chile.

M. hancocki, deren Individuen relativ klein sind, besitzt keine Dornen. Die Abbildungen und die Originalbeschreibung von SOULE (1955) sind unzulänglich und weisen keine Maßstäbe auf. Bei seiner Abb. 2 wurden die Stolon und Stiele mit dem gleichen Durchmesser gezeichnet: nach meinen Beobachtungen haben Stiele und Stolonen nie den gleichen Durchmesser.

In der folgenden Tabelle sind die Maße (in μ m) der drei Arten zusammengestellt:

	<i>M. crassic.</i>	<i>M. spinos.</i>	<i>M. hancoc.</i>
Höhe des Stieles:	800	1500	600
Höhe des Kelches:	700	550	300
Oro-anale Länge des Kelches:	600	450	200
Basaler Durchm. des Stieles:	150	250	?
Distal. Durchm. des Stieles:	150	120	?

Myosomatoides spinosus (ROBERTSON, 1900)

(Abb. 19)

Der Stiel und der Kelch sind an der analen Seite mit Dornen versehen. Der Tentakelkranz liegt schräg zur oralen Seite. Der Stiel hat an seinem apikalen Ende die Hälfte des basalen Durchmessers. Es finden sich an den gut entwickelten Zooecien zwischen 16 und 18 Tentakel. Die Stielbasis ist mit einer dornenlosen, sockelartigen Verdickung der Kutikula versehen. An den Stolonen wurden keine Dornen gefunden. Das Vorkommen von Dornen an den Stolonen, wie es OSBURN (1953, p. 762) angibt, sehe ich als einen möglichen Irrtum des Autors an, der anstatt "stolon" die Bezeichnung "pedicel" hätte einsetzen müssen: "Chitinous spines, varying in number, are present on the dorsal side of the calyx and also on the stolon".

M. spinosus war bis heute nur für das Litoral von California bekannt. Ich habe sie sehr häufig an der chilenischen Küste, zwischen Antofagasta und Los Molles, unter Steinen (in Kryptonischen) gefunden. An den anderen Fundorten war sie selten.

Fundorte: St.2-b; St.3-c; St.4-c,f; St.5-b,d; St.6-a,b,c,g; St.7-a; St.10-c; St.11-d; St.13-a.

Myosomatoides crassicalyculatus n.sp.

(Abb. 20 - 21)

Typus Nr. 251

Locus typicus: Coliumo, Playa Blanca (Concepción).

Der Stiel und der Kelch sind nur an der analen Seite mit kurzen, konischen, starken und chitinösen Dornen versehen. Der Stiel ist glatt, weisse, und nicht zum apikalen Ende hin verjüngt. Die Dornen am Stiel sind ungleichmäßig verteilt; innerhalb einer im allgemeinen dornenreichen Kolonie kommen auch Individuen vor, die eventuell nur wenige oder überhaupt keine aufweisen. Der Kelch ist an der Analseite stark buckelig, und nur schwach konvex an der Oralseite. Die Kutikula des Kelches bildet an der analen Mittellinie einen braunen stark chitinierten Kiel, der sich um den Tentakelkranz verlängert, nur die orale Seite freilassend. Das Velum befestigt sich an diesem chitinierten Rand; wie bei *Pedicellina collaris* findet man auch hier einen freistehenden Kragen (Abb. 21).

M. crassicalyculatus ist sehr häufig als Epibiont auf Tunikaten (*Pyura chilensis*), Polychaetenröhre (*Phragmatopoma moerschii*), Gastropoden (*Calyptraea trochita*, *Crepidula dilatata*, *Fissurella nigra*), Crustaceen (*Pisoides edwardsi*, *Balanus flosculus*) an Orten, die dem Wellengang ziemlich stark ausgesetzt sind. *M. spinosus* jedoch habe ich vorzugsweise in geschützten Kryptonischen gefunden, und nur selten kommen beide Arten zusammen vor: ist dies dennoch der Fall, dann kann man leicht beide Arten unterscheiden. Im Vergleich zu *M. spinosus*, besitzt *M. crassicalyculatus* keinen basalen Sockel am Stiel, die Dornen sind kürzer und im allgemeinen in einer geringeren

Anzahl vorhanden, die Kutikula des Stieles ist glatter, und die Proportion Höhe des Stieles: Höhe des Kelches ist beinahe 1:1 (bei *M. spinosus* beinahe 1:3; siehe Seite 55). Der Kiel des Kelches ist viel kräftiger entwickelt als bei *M. spinosus*, und der Magen liegt horizontal (Abb. 19 und 20).

Fundorte: St.3-b; St.4-e; St.6-e; St.10-c; St.11-b,c; St.12-b,e,f; St.13-a.

Gen. LOXOSOMATOIDES ANNANDALE, 1908

Bis heute sind folgende Arten dieser Gattung beschrieben worden:

L. colonialis ANNANDALE, 1908. Indien.

L. laevis ANNANDALE, 1915. Indien.

L. evelinae MARCUS, 1939. Brasilien.

L. japonicus TORIUMI, 1951. Japan. ("japonicum" in der Originalbeschreibung: nach der Int. Regeln d. Zool. Nomenklatur, muß die Endung "-cum" durch "-cus" ersetzt werden).

Ich füge eine neue Art hinzu:

L. chilensis n. sp. Chile.

MARCUS (1939) gibt eine gute Zusammenstellung der bis dahin bekannten Arten. Zu diesen kämen jetzt *L. japonicus* und *L. chilensis*. *L. japonicus* ist ganz kahl und besitzt nur 8 Tentakel (14 bei *L. laevis*). *L. colonialis* hat Dornen nur am Kelch; *L. evelinae* am Kelch und Stiel. Der Stiel von *L. evelinae* besitzt nur longitudinale Muskelfasern.

Loxosomatoides chilensis n. sp.

(Abb.22-23)

Typus Nr. 118

Locus typicus: Duao (bei Iloca). Unter Steinen, als Epibiont auf den Bryozoen *Cauloramphus spiniferum*.

Kelch und Stiel sind nur an der analen Seite mit langen starken, chitiniisierten Dornen versehen. Der chitiniisierte braungelbe Kiel ("Schild") bildet einen deutlichen Rand um den Tentakelkranz und einen Schild, der an der analen Seite des Kelches hervorragt. Die Oralseite liegt auf einer Linie mit dem Stiel. Das Velum besitzt eine starke Ringmuskulatur und ist mit einem freistehenden Kragen versehen. Der Magen ist birnenförmig und schräg nach oben hin gerichtet; es folgt ein leichtgebogener, rohrförmlicher Darm, dessen Durchmesser zum analen Ende hin abnimmt. Der Analvesikel beugt sich nach unten zur Innenseite des Darmes hin (Abb.23). Der Stiel besitzt Längs- und Diagonalmuskelfasern und einen zungenförmigen apikalen Wulst an der oralen Seite, zu dem sich die Muskeln hinrichten. In dieser Hinsicht können wir keine grundsätzlichen Unterschiede zu *Myosomatoides* finden. Es sind 10 bis 12 Tentakel vorhanden.

Maße: Gesamthöhe ca. 0,65 mm. Höhe des Kelches zwischen 380 und 450 μ m. Oro-anale Länge des Kelches ca. 300 μ m. Durchmesser des Stieles an der Basis ca. 180, und am apikalen Ende ca. 120 μ m.

Fundorte: St.2-b; St.6-a; St.10-b,c; St.11-b; St.12-c,d.

Die Gattungen *Loxosomatoides* und *Myosomatoides* sind zwei natürliche Gruppen, auch wenn zwischen ihnen sehr enge Beziehungen bestehen. Die größten Unterschiede zwischen beiden Gruppen wären die starke Verkürzung der Oral-seite des Kelches und die geringe Länge des Stieles (im allgemeinen niedriger als die Höhe des Kelches).

Wie es bei *Pedicellinidae* üblich ist, so wechseln sich bei *Loxosomatoides chilensis* die stieltragenden Stolonen mit sterilen ab, und sie sind durch braune Diaphragmen getrennt. *L. chilensis* bildet kleine Kolonien mit einer gleichmäßigen linearen Anordnung der Zooiden und mit weniger lateralen Verzweigungen.

Loxosomatoides chilensis ähnelt sehr *L. evelinae* MARCUS. Durch folgende Charaktere kann man aber beide Arten unterscheiden: der Kiel an der Analseite des Kelches ist bei *L. chilensis* besser ausgebildet; der Stiel besitzt Längs- und Diagonalmuskelfasern und einen apikalen Wulst an der Oralseite. Die Oralseite des Kelches liegt auf einer Linie mit dem Stiel (Abb. 22). Das ist nicht der Fall bei *L. evelinae* (siehe MARCUS, 1939; ESTAMPA V, Fig. 2 c). Der Stiel ist außerdem an dem apikalen Ende enger als an dem basalen (bei *L. evelinae* ist ihr Durchmesser konstant).

Gen. KILIANIA n. gen.

Typus-Art: *Kiliania chilensis* n. sp.

Pedicellinidae, dessen Kelch ovoid ist, hat eine Symmetrieachse, die einen Winkel von 90° (im Ruhestand)

mit der Längsachse des Stieles bildet. Der Tentakelkranz befindet sich oberhalb des spitzen Poles (Oralpol) des Kelches. Der Stiel, durch einen Diaphragma vom Kelch getrennt, ist unregelmäßig und besitzt eine basale amöbenartige ausgebreitete Haftscheibe. Die Stolonen variieren in ihrer Länge und Dicke, und haben ringförmige, chitinöse, interzoeciale Diaphragmen. Die Stolonen ragen sowohl aus der Basis als auch von dem Stiel selbst heraus. Der Stiel ist mit unregelmäßig angeordneten Längsmuskelfasern versehen; an der oralen Seite des Kelches befindet sich ein Muskelbündel, das das Atrium zurückzieht, und mehrere peritentakuläre Ringmuskelfasern ("Kranzgürtel").

Die ausgebreitete Stielbasis ähnelt derjenigen einiger Loxosomatidae; diese Eigenschaft finden wir bei keiner anderen der Pedicellinidae. Nur bei den Urnatellidae gibt es eine basale Haftscheibe, an der sich die gesamte Kolonie befestigt. Das könnte aber nur ein Konvergenzfall sein. Die zuvor beschriebene ungewöhnliche Form des Kelches können wir bei keiner anderen Art finden. Der Stiel, auch wenn von dem Kelch durch einen Diaphragma getrennt, ist nicht sehr differenziert und seine Muskulatur ähnelt mehr derjenigen von Loxosomatidae als von Pedicellinidae. Die Stolonen ragen nicht aus einer bestimmten Basalregion des Stieles hervor, wie es bei den Pedicellinidae üblich ist. *Kiliania chilensis* n. sp. wäre zunächst bei den Pedicellinidae einzuordnen, und zwar

wegen der Trennung von Kelch und Stiel durch ein Diaphragma (wenn auch ein primitives!), der Anwesenheit von kriechenden interzoecialen Stolonen und der Kelchmuskulatur. *K. chilensis* muß als eine primitive Art betrachtet werden, weil sie die Eigenschaften ihrer Familie in einer sehr vereinfachten Form, und außerdem einige Charakteristiken anderer archaischer Familien besitzt.

Kiliania chilensis n. sp.¹⁾

(Abb.24-26)

Typus Nr. 357

Locus typicus: Mehuin (Valdivia). Als Epibiont auf *Lagenipora chilensis* (Bryozoa, n. sp.; siehe Seite 144).

Der Kelch ist ovoid und seine Symmetrieachse bildet einen Winkel von 90° mit der Längsachse des Stieles. Der Kelch ist mit 7 bis 9 Tentakeln versehen; seine Analseite ist sehr voluminös und halbsphärisch. An jeder Seite des Ösophagus sind drei bis vier kräftige Muskelfasern vorhanden, die das Atrium zurückziehen, und fünf bis neun peritentakuläre Ringfasern. Die Bruttasche entwickelt sich nur an einer Seite des Kelches, so daß er bei einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium der Embryonen eine deutlich asymmetrische Form annimmt (Abb.25). Der Stiel ist kurz und im allgemeinen nicht so hoch wie der Kelch; an seiner Basis befinden sich Gruppen granulärer Zellen, welche möglicherweise eine hyaline Substanz ausscheiden,

1) Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Ernst F. Kilian, in dankbarer Anerkennung.

die ihn am Substrat befestigt. Am Diaphragma, das den Kelch vom Stiel trennt, befindet sich eine große, vakuoläre Zelle; es fehlt hier die typische "Münzenturm"-Anordnung dieser diaphragmatischen vakuolären Zellen, wie es bei den Pedicellinidae häufig vorkommt.

Kiliania chilensis wurde zufälligerweise auf dem Operkulum von *Lagenipora chilensis* gefunden. Spätere Nachforschungen ergaben drei weitere Kolonien, die sich im und zwischen dem Peristom befanden. Leider erlaubte die Fixierung (in Alcohol, wegen den Kalkteilen des Ganzen) keine gründliche histologische Untersuchungen. Die morphologischen Beobachtungen wurden mit dem Phasenkontrast-Mikroskop und mit dem Wasserimmersion-Objektiv durchgeführt. In allen Fällen zeigte *K. chilensis* mit der halbsphaerischen Analseite zum freien Ausgang der "Schutzhöhle"; dies müßte dem normalen Kontraktionszustand des Kelches entsprechen. Beim Ausstrecken der Tentakel würde sich der Kelch um seinen Befestigungspunkt mit dem Stiel dermaßen drehen, daß sich der Tentakelkranz nach oben und die Analseite nach unten (wie bei einer Waage) richtet. Dieses hypothetische Verhalten müßte noch an lebendem Material bestätigt werden (Abb. 26).

2. Fam. Loxosomatidae HINCKS, 1880

Gen. LOXOSOMELLA MONTENSEN, 1911

Loxosomella ankeli n. sp.¹⁾

(Abb. 27-28)

Typus Nr. 148

Locus typicus: Totoralillo (Coquimbo). Als Epibiont auf *Calyptraea trochita*.

Die relativ kleinen Zooiden dieser Art sind mit einem kurzen Stiel versehen, der in einer fast nicht wahrnehmbaren Form in den Kelch übergeht. Seine Gesamtansicht ist keulenförmig. Der Tentakelkranz liegt schräg; wenn er eingezogen ist, wird er ganz von dem mit Ringmuskelfasern versehenen Velum bedeckt. Er besitzt 10 bis 15 Tentakel. Der Magen ist mit zwei lateralen, glandulären und einem mittleren, tiefer gelegenen nach unten zugespitzten Lobus versehen, der sich in den Stiel verlängert. Der Ösophagus mündet sehr weit unten in die medialen Loben des Magens, unterhalb der lateralen Loben, ein.

Wenn der Magen von der analen Seite her gesehen wird, zeigt er sich in einer typischen Herzform. Der Darm ragt aus dem Einschnitt zwischen den beiden lateralen Loben heraus. An dem oberen Teil der Analseite des Kelches befindet sich an seiner Mittellinie eine

1) Herrn Prof. Dr. W. E. ANKEL gewidmet.

sehr deutlich schlegelförmige Sensorialpapille von ca. 25 μ m Länge; in ihr findet man meistens zwei sich überlappende Zellen. Diese verbinden sich mit einer Gruppe basaler Zellen, die sich um die Insertionsstelle der Papille anordnen. Die Stielbasis endet in einem engen und kurzen Zylinder von ca. 40 μ m Durchmesser, der mit einer kleinen Ausbuchtung zur oralen Seite hin versehen ist. Durch den Stiel laufen Längs- und Diagonalmuskelfasern; diese Fasern ragen meistens aus der oralen Seite der Stielbasis heraus und teilen sich in eine Haupt- und eine Nebengruppe: die Hauptgruppe ist durch Längsfasern gebildet und verläuft entlang der oralen Seite; das Atrium wird von ihr zusammengezogen. Die Nebengruppe ist kleiner und besteht aus Schrägfasern, die sich nach oben zum analen Ende hinziehen; sie ziehen das Polypidium ein. Die Knospungsregion - wir konnten bis zu drei Knospen gleichzeitig pro Individuum feststellen - befindet sich an der oralen Seite des Kelches, etwa auf der Höhe der Einmündung des Ösophagus in den Magen. Die Kutikula der basalen Region des Stieles ist meistens von Epithelium gelöst.

Maße: Gesamthöhe ca. 320 μ m. Höhe des Stieles (von der Basis bis zum Scheitelpunkt des mittleren Magenlobus) von ca. 80 bis 190 μ m (im Durchschnitt um 120 μ m). Da sich keine deutliche Unterscheidung von Kelch und Stiel machen läßt, schwanken diese Werte natürlich sehr und werden direkt durch die Wirkung der Kontraktionsmuskulatur des Polypidiums beeinflusst, da diese den mittleren

Magenlobus hebt oder senkt. Breite des Stieles an der Basis ca. 40, und an der Übergangsstelle zwischen Kelch und Stiel ca. 70 μ m. Länge des Kelches in Richtung oroanal ca. 130 μ m.

Fundorte: St.5-b,d; St.6-b,c,g. Als Epibiont aus der Schale von *Calyptraea trochita*.

3. Über das Vorkommen von "Nematodentyp"-Muskelzellen bei Entoprocta (Abb. 29-30).

Die Tatsache, daß bei vielen Pedicellinidae-Arten die Muskelfasern des Stieles sich wie lange, flache longitudinale Bänder anordnen, die an der Innenseite der Epidermis befestigt sind, wurde schon von mehreren Autoren erwähnt. Bereits ANDERSSON (1902, Tafel 30, Fig. 9) beobachtete bei einem histologischen Schnitt an der Basalregion des Stieles von *Barentsia major* bei zwei subepidermalen Muskelzellen einen großen, sarkoplasmatischen Sack, in dem sich der Kern befindet, der in das Lumen des Stieles hineinragt. In seinem Text jedoch wird dieses Gebilde nicht erwähnt. Bis heute gibt es noch keine eingehende histologische Untersuchung über die Muskelzellen von Entoprocten.

In dieser Hinsicht habe ich folgende Arten untersucht: *Barentsia discreta*, *B. capitata*, *Pedicellina collaris*, *P. serpens*, *Myosomatoides spinosus*, *M. crassicalyculatus* und *Loxosomella ankeli*. Es wurden histologische Reihenschnitte quer durch den Stiel (Tieffärbung

mit Toluidinblau und schnelle Differenzierung), Totalfärbungen und feine Disektionen zur Phasenkontrastmikroskop-Untersuchung angefertigt.

Bei all den oben genannten Arten war die Struktur der Muskelzellen so ähnlich, daß sich eine Allgemeinbeschreibung durchführen kann. Ich stellte nur geringe makroskopische Unterschiede fest, wie zum Beispiel Länge und Breite der Fasern, Anzahl und Orientierung innerhalb des Stieles. In Abb.29-A wird ein vereinfachter Querschnitt durch den mittleren Teil des Stieles von *Pedicellina serpens* gezeigt. Man unterscheidet die Kutikula, die das Pflasterepithel der Epidermis bedeckt, und die quergeschnittenen, longitudinalen Muskelzellen, die seitlich abgeflacht sind und sich mit der Epidermis durch feine Tonofibrillen verbunden sind. Außerdem konnten zwei sarkoplasmatische Säcke mit Kernen in dem Querschnitt erfaßt werden. Von ihnen erstrecken sich feine Verlängerungen zu den Nervenzellen hin, die ein diffuses Netz im Lumen bilden (nicht abgebildet). Die Myofibrillen ordnen sich als longitudinale "cristae" senkrecht zur Zellmembran ein, und sind im Sarkoplasma eingebettet. Die Abb.29-B entspricht einem schematischen Querschnitt durch den Basalteil des Stieles von *P. serpens*, ungefähr 20 μm oberhalb der Basalkutikula. Hier liegen die Muskelzellen frei von der Lateralwand und steigen in dem Stiellumen, in Form von kleinen Muskelbündeln auf. An der Basis inserieren sie ebenfalls durch

starke Tonofibrillen. Zwischen den Bündeln befinden sich große granuläre Ausscheidungszellen, die sehr ähnlich den granulären Zellen des Oviductus sind, mesenchymatische und Nervenzellen. Bevor sich die Bündel nach oben an der Lateralwand befestigen, zeigen sie einen runden oder elliptischen Querschnitt.

Die Schlauchform der Muskelfasern an der Basalregion entspricht dem "hirudinean"- oder "tubulare"-Typ. Die laterale Lage des Kernes (wie bei der Abb.30) unterscheidet diese Zellen von den "hirudinean"-Typ, bei welchen sich der Kern in der Mitte, durch eine Kortikalschicht von Myofibrillen umgeben, liegt. Die seitlich abgeflachten Zellen dieser Entoprocten könnte man als Typ "coelomyarian" (CHITWOOD, 1931) einstufen. Das Vorkommen von "nematoden"-Typ Muskelzellen wurde auch bei Nematomorpha (BOCK, 1913), Archiannelida, Oligochaeta und Polychaeta (OKRHAGE, 1962), erwähnt. Die Ähnlichkeit dieser Zellen mit denjenigen von Hirudinen ist sehr bemerkenswert, so daß diese Form allgemein bei Anneliden vorhanden zu sein scheint. Eine Zusammenfassung über den eventuellen phylogenetischen Wert dieser Zellen können wir bei FRANZEN (1962) und ORRHAGE (1962) finden. Anhand meiner vorläufigen Untersuchungen an den Muskelfasern anderer Entoprocta-Arten wurden auch die Atriumretraktoren von *Myosomatoides spinosus* und *M. crassicalyculatus*, von *Pedicellina collaris*, *P. serpens*, *P. iridescens*, *Kiliania chilensis*

und *Loxosomella ankeli* zu dem gleichen Zelltyp gehören. Bei Querschnitten der Ringmuskulatur des Velums von *Pedicellina collaris*, *Myosomatoides crassicalyculatus* und *M. spinosus* sieht man dieselbe Kortikalanordnung der Myofibrillen und die laterale Lage des Kernes, mit den Verbindungen zu den Nervenzellen; sie sind jedoch nicht so abgeflacht wie die Stielzellen (sie haben eine elliptische Sektion). Es ist sehr wahrscheinlich, daß dieser "nematoden"-Typ von Muskelzellen auch bei den Entoprocten eine allgemeine Erscheinung ist.

Die Bezeichnung "nematoden"-Muskelzellen, die in der Literatur im allgemeinen gebraucht wird, scheint uns daher unzutreffend. Ich schlage die Bezeichnung "kortikomyofibrilläre"-Zellen vor, bei denen sich die "tubulären" der Hirudinea von den verschiedenen Typen der Nematoden (holomyarian, meromyarian, polymyarian, platymyarian, coelomyarian, etc.) und anderen Gruppen unterscheiden würden.

C. Ectoprocta NITSCHE, 1869

1. Euristomata

a. CHEILOSTOMATA

1) Anasca LEVINSEN, 1909

Fam. Membraniporidae BUSK, 1854

Gen. MEMBRANIPORA BLAINVILLE, 1830

Membranipora turrita n.sp.

(Abb. 31 - 35)

Typus Nr. 213 a.

Locus typicus: Panul (Coquimbo).

Einschichtig krustenformendes Zooarium. Das Zooecium besitzt sehr dünne calcifizierte Wände die annähernd rechteckig oder an seiner distalen Hälfte etwas breiter sind. An jeder proximalen Ecke bildet die Gymnocyte einen hohlen Tuberkel, der an der Spitze durch eine Membran geschlossen ist. Die Kryptocyte ist nur an dem distalen Teil, wo sie eine horizontale Wand unter dem Operkulum ungefähr in der Mitte zwischen der frontalen und basalen Membran bildet, vorhanden. Die Seitenwände können nach innen kleine Granula aufweisen; im allgemeinen sind sie aber glatt und ohne besondere Erhebungen. An der Stelle, wo sich eine Linearserie verzweigt, bildet sich zwischen den zwei distalen Zooecien ein drittes, abortives dreieckiges Zooecium,

mit einem frontalen, membranösen, durchsichtigen, schlauchförmigen Tuberkel von ca. 1 mm Höhe (Turmzoocien). Dieses "Turmzoocium" verbindet sich mit den proximalen Zoocien mittels einer multiporösen Platte, so daß die Distalwand des proximalen Zoociums insgesamt 5 poröse Platten aufweist (zwei zu jedem Autozoocium und eine zu dem Turmzoocium). Das Operkulum ist halbkreisförmig. Die Polypidien sind mit 15 bis 16 Tentakeln und intertentakulären Organen versehen. Der Verdauungstrakt ist durch ein langes schlauchförmiges Caecum gekennzeichnet, das parallel zum Ösophagus verläuft, wenn das Polypidium angezogen ist.

Maße: Länge des Zoociums: 250 bis 835 μ m (Durchschnitt 610 μ m). Breite des Zoociums: 160 bis 310 μ m (die distalen Zoocien einer Linearserie sind zur Peripherie hin breiter als die proximalen derselben Serie; dasselbe wiederholt sich nach jeder Verzweigung). Höhe des Turmzoociums ca. 1250 μ m. Durchmesser^{des} "Schornteines" an der Basis ca. 150 μ m.

Fundorte: St.2-b; St.4-c,e; St.5-a; St.8-a; St.10-c.

Membranipora turrita weist sehr große Ähnlichkeiten mit *M. membranacea* auf. Als Vergleichesmaterial habe ich eine große Anzahl von *M. membranacea* (L) aus Helgoland, Skagerak, Kattegat, Göteborg und Strömstad untersucht, so daß es möglich ist, einen direkten Vergleich zwischen den chilenischen und den borealen Formen durchzuführen. Aufgrund von zwei wichtigen Merkmalen lassen sich beide

Formen als verschiedene Arten trennen:

1. Form des Darmtraktes: bei *M. turrita* finden wir regelmäßig bei Individuen verschiedener Größe und Alter ein schlauchförmiges Caecum von ca. 180 μ m Länge. Der Analvesikel beugt sich - wenn sich das Polypidium zusammenzieht - entweder zur Cardialseite oder zur Caecumseite (was am häufigsten vorkommt). Bei *M. membranacea* ist das Caecum kurz - ca. 50 μ m - oder sehr stark zu einer kleinen Ausbuchtung reduziert; der Analvesikel beugt sich hier - abgesehen von wenigen Ausnahmen - zur Cardialseite des Magens hin.

2. Form der "Turmzoöecien": bei *M. turrita* sind sie immer vorhanden, wenn sich eine Linearserie verzweigt. Die ersten beiden Zoöecien jeder neuen Serie besitzen nur einen proximalen Tuberkel, den äußeren. Das "Turmzoöecium" spitzt sich zur Basis hin zu, so daß es die Form einer umgedrehten Pyramide einnimmt. Die membranösen "Schornsteine" des Turmzoöeciums wurden nie bei normalen Autozoöecien gefunden. Bei *M. turrita* differenzieren sich die Turmzoöecien schon als solche in der peripheren Wachstumszone der Kolonie; sie haben kein Polypidium und sind von geringer Größe. Bei *M. membranacea* werden die Schornsteine aus anfänglich normalen Zoöecien gebildet. Aus einem bis heute ungeklärten Grund beginnt sich die Frontalmembran eines normalen Zoöeciums zu heben bis sich ein langer hellbrauner Schlauch - oder "Schornstein" - von ca. 2 mm Höhe gebildet hat.

Homologe "Turmzoecien" finden wir auch bei *M. villosa* (siehe Abb. 37). Über deren Funktion, glaube ich, daß es sich um eine besondere Adaptierung handelt, die den direkten Kontakt der Kolonie mit den Algen in der Brandungszone verhindert. Die *Membranipora*-Arten bevorzugen, im allgemeinen, Laminarien als Befestigungssubstrat. Die proximalen Tuberkel von *M. tuberculata*, *M. villosa*, *M. membranacea* und *M. turrita* üben wahrscheinlich eine ähnliche Funktion aus. Man müßte noch experimentell prüfen, ob die Bildung von Turmzoecien bei *M. membranacea* durch die Reibung mit Algen beeinflusst wird. Es kommt häufig vor, daß *M. membranacea* keine Turmzoecien bildet, wie z. B. bei sämtlichen Proben die im Skagerrak und Kattegatt zwischen 20 und 50 m Tiefe gesammelt wurden, zu beobachten war. Bei den Proben jedoch, die um Helgoland genommen wurden, wo der Tang sehr stark durch die Brandung bewegt wurde, fand ich immer Turmzoecien.

Die Maße (Länge), die für *M. membranacea* von PRENANT & BOBIN (1966) angegeben sind (0,42 mm) sind extrem klein und unterscheiden sich von denjenigen anderer Autoren. BORG (1931) gibt ein Durchschnitt von 1,03 mm an; dies würde mit meinen Messungen übereinstimmen.

Es scheint möglich, daß das von OSBURN (1950) als *M. membranacea* klassifizierte Material, sich um *M. turrita* handelt: auf seiner Plate 1, Fig. 9, bildet

er eine "tower cell" auf der Stelle einer Verzweigung einer Linearserie ab. Im Text (l. c. Seite 21) zitiert er "Not infrequently there appears on the frontal membrane, a tall membranous tube, as much as 0,50 mm high, closed at the end, the "tower cells", or "Thurmozoeccien of Nietzsche ... they may be homologous with the large chitinous spines of *M. villosa*". Bei *M. villosa* (siehe Seite 76) befinden sich auch an der Verzweigungsstelle einer Linearserie, auch wenn sie nicht zu einer solchen Entwicklung wie die Turmzoeccien von *M. turrita* kommen. Die Anwesenheit von *M. membranacea* in Chile müßte bestätigt werden; CANU & BASSLER (1928) zitieren sie für den Eingang des Canal Smyth und CALVET (1905) für Punta Arenas. Ich habe sie in Chile nicht gefunden.

Membranipora villosa HINCKS, 1880

(Abb. 36-37)

Syn.: ? *Membranipora inca* (D'ORBIGNY, 1839)

? *Membranipora isabelleana* (D'ORBIGNY, 1839)

Membranipora hyadesi JULIEN, 1888

Auf der Basis der Beschreibungen und Abbildungen von D'ORBIGNY (1839 und 1841) ist es uns nicht möglich, mit Gewißheit die Identität des benutzten Materials zu bestimmen, desto mehr, wenn es sich um Arten handelt, die so schwer zu unterscheiden sind, wie die *Membranipora*. Es scheint möglich, daß es sich bei *M. inca* um dieselbe Art handelt wie *M. hyadesi* JULIEN und daß *M. isabelleana* mit *M. villosa* HINCKS identisch ist.

M. hyadesi ist jedoch ohne Zweifel identisch mit *M. villosa*, so daß *M. isabelleana* dieselbe Art wie *M. inca* sein könnte. Wenn also nachgewiesen werden könnte, daß *M. hyadesi* JULLIEN identisch mit *M. inca* D'ORBIGNY ist, so würde *M. inca* der gültige Name für die gesamte Gruppe *M. inca*, *M. isabelleana*, *M. villosa* und *M. hyadesi* sein. Andererseits besitzt *M. villosa* Priorität gegenüber *M. hyadesi*.

Bei 47 Tangproben mit *Membranipora* die zwischen Arica und Chiloé, und eine zahlreiche Probe, die in der Bahia Inutil, Feuerland (Col. VIVIANI, März 1959), gesammelt wurden, konnte ich feststellen, daß es sich bei den in Frage stehenden Arten *M. villosa* und *M. hyadesi* nur um eine Species handelt, die sehr polymorph ist. In ein und derselben Kolonie, oder in verschiedenen Kolonien, die auf demselben Tang befestigt sind, oder zwischen Kolonien aus verschiedenen Lokalitäten, gibt es Zoocoen mit chitinösen Dornen an der Frontalmembran, welche in der Entwicklung der Kryptocyste sehr verschiedene Stufen aufweisen können. Entweder sind sie mit einem dicken und gezähnten Aperturrand, wie bei JULLIEN (1888, Pl. 6, Fig. 1) für *M. hyadesi* versehen, oder mit einer sehr schwach entwickelten Kryptocyste und sehr dünnen Laberalwänden; zwischen diesen beiden Extremen gibt es alle intermediäre Stadien. Dieselben Variationen bestehen auch bei Kolonien, die keine Dornen in der Frontalmembran haben. Außerdem können wir in

ein und derselben Kolonie auch Individuen mit und ohne Dornen finden. Die Dornen wurden als charakteristisch für *M. villosa* angegeben. Ihre Anzahl kann sehr stark variieren. Die Entwicklung der proximalen Tuberkel und ihrer membranösen Spitze kann ebenfalls verschieden sein: diese Spitze kann entweder lang und scharf sein oder nur eine Kuppel über den kalzifizierten Tuberkel bilden; auch hier werden wiederum alle Zwischenstufen angetroffen. Die Anwesenheit von kalzifizierten Stacheln an den Lateralwänden kommt häufiger bei Formen mit langen und scharfen Spitzen an den Proximaltuberkeln vor. Man kann also alle Kombinationen zwischen folgenden drei Variablen finden:

- a. Entwicklung der kryptocyste (zwischen sehr gering oder glatt, bis grob und stark gezähmt).
- b. Dornenanzahl an der Frontalmembran (von 0 bis ca. 45).
- c. Entwicklung der membranösen Spitze der proximalen Tuberkel (von einer niedrigen Kuppel bis zu einer konusförmigen scharfen Spitze von ca. 360 μm Länge).

Aufgrund dieser Variationen ist eine Trennung von *M. villosa* und *M. hyadeni* nicht möglich.

Ein ähnliches Gebilde wie die Turmzoöecien bei *M. turrita* finden wir auch bei *M. villosa* an derselben Stelle. Die Frontalmembran dieses modifizierten Zoöeciums erstreckt sich bis zu einem kurzen Tubus von ca. 385 μm und endet in einer scharfen Spitze. OSBURN (1950) gibt Werte an bis zu 500 μm für diese "spine" "frequently found in an median position".

Membranipora tuberculata (BOSC, 1802)

(Abb. 38-39)

Sie kommt häufig entlang der chilenischen Küste auf Laminarien vor. Bemerkenswert ist dabei die kräftige Entwicklung der Kryptocyste bei einigen Exemplaren aus Proben von Antofagasta. An der Distalwand der Zoocien befinden sich die Poren nicht in einer typischen Rosette oder Multiporöseplatte angeordnet (wie es MOYANO, 1966 angibt), sondern es wurden zwei Gruppen von unregelmäßig angeordneten Poren gefunden, die sich zur Mitte hin treffen. An den Lateralwänden finden wir die typischen Rosettenplatten. Diese Porenanordnung der Distalwand wurde schon von MARCUS (1937) beobachtet. Die Zahl der einzelnen Poren an jeder Seite der Distalwand schwankt zwischen 7 und 15.

Membranipora (Acanthodesia) tenuis DESOR, 1848

(Abb. 40)

OSBURN (1950) zitiert *M. tenuis* als in der Bahia Independencia (Perú) vorkommend. Im Naturhistoriska Riksmuseet von Stockholm enthält die Probe Nr. 667 (Torra-material, Lada 22) mit dem Etikett "Valparaiso, Chincha-oarna. Eugenie-Exp. (498). *Membranipora*", die Art *Membranipora tenuis*. Diese Art habe ich jedoch nicht in der Gegend von Valparaiso gefunden, so daß es sehr gut möglich ist, daß diese Probe der "EUGENIE" von den Inseln Chincha aus Perú (Bahia de Pisco),

ungefähr 50 km nördlich der Bahia Independencia (Fundort von OSBURN) stammt. In Chile konnte ich diese Art nur selten bei der St.5-c, auf *Chama pellucida*, finden (5 Zooarien und einige Anzestrula). *Membranipora tenuis* wurde auch bei den Galapagos Inseln, an der atlantischen Küste von Amerika (von Cap Cod bis nach Brasilien), Californien, West-Afrika und Dänemark gefunden.

Gen. CONOPEUM GRAY, 1848

Conopeum semratiformis n. sp.

(Abb. 41)

Typus Nr. 331

Locus typicus: Carboneros, Rio Valdivia (Valdivia). In Brackwasser (Salinität zwischen 1,2 und 3,0 ‰), auf *Mytilus edulis chilensis* und *Elminius kingii*.

Einschichtig krustenformendes Zooecium, elfenbeinfarbig, von meistens beträchtlicher Größe (bis 8,2 cm Durchmesser), auf Steinen, Eblizern, toten Mollusken-schalen oder als Epibiont auf *Mytilus edulis chilensis*, *Elminius kingii* und *Hemigrapsus crenulatus*. Die Zooecien sind beinahe oval 1,2 bis 1,6 mal länger als breit (im Durchschnitt 1,3). Die Lateralwände sind stark kalkifiziert. Die Gymnocyta ist nur gering entwickelt ohne Tuberkeln. Die benachbarten Zooecien liegen eng aneinander, so daß keine Zwischenräume entstehen. Der Aperturrand ist sehr fein, gezähnt und an der Oberfläche granuliert. Der Operkularrand ist stark chitinisiert, un-

gefähr halbkreisförmig und sehr weit zum distalen Ende hin verschoben, Wenn das Polypidium eingezogen ist, ruht dieser Rand auf einer Horizontalwand der Kryptocysta, die an dem Distalrand nicht die sonst charakteristischen Zähne hat. An einigen Zoocien der Kolonie kommen an jeder distalen Ecke ein dunkelbrauner, chitinöser Stachel vor und eventuell einige kalzifizierte, weiße an den Lateralwänden.

Maße: Länge des Zooeciums von 440 bis 680 μm (im Durchschnitt 560 μm). Höhe des Zooeciums: ca. 120 μm . Breite des Operkulum ca. 150 μm .

Kundorte: St.10-a; St.12-a; St.14-a,b; St.15-a; St.16-a; St.18-b. *C. seuratiformis* wurde auch im Estuario Reloncaví beobachtet (keine Probe entnommen). Möglicherweise erstreckt sich ihre Verbreitung weiter nach Süden in den Brackwasserkälen und Fjorden von Aisen und Magallanes.

Conopeum seuratiformis ist eine Art, die sehr eng mit *Conopeum seurati* (CANU, 1928) verwandt ist.

PRENANT & BOBIN (1966) geben eine gute Zusammenstellung von *C. seurati*, die häufig in europäischen Ästuarien und Fjorden vorkommt. So lange aber noch Unklarheiten über die geographische Verbreitung und die individuellen und kolonialen Variationen von *C. seurati* bestehen, ziehe ich es vor *C. seuratiformis* als eine eigene Art anzusehen. *C. seuratiformis* unterscheidet sich von *C. seurati* in folgenden Eigenschaften: das Verhältnis zwi-

schen Länge und Breite des Zoosociums (1,2 bis 1,6 : 1) ist kleiner als bei *C. seuratis* (1,5 bis 2 : 1); die Wände sind kräftiger kalzifiziert; das Operkulum ist mehr zum distalen Ende hin verschoben und besitzt nicht die Granulierung, die PRENANT & BOBIN (1966) als typisch für *C. seurati* angibt.

Bei *C. seuratiformis* ist die Basis des Zooeciums leicht kalzifiziert und zeigt zwei durchsichtige Flächen an den Stellen, wo sich die Operkularmuskeln befestigen; dieser Charakter kommt auch bei *Conopeum reticulum* (siehe WATERS, 1898) vor. Bei *C. seuratiformis* sind aber die interzooecialen Dreiecke und die Tuberkeln der Gymnocyta die für *C. reticulum* typisch sind, nicht vorhanden.

Conopeum seuratiformis ist Bestandteil einer sehr typischen Gemeinschaft des Brackwasserlitorals der Gegend um Chiloé und der Flußmündungen Süd-Chiles. Die wichtigsten Vertreter dieser euryhalinen Gemeinschaft sind *Hemigrapsus crenulatus*, *Elminius kingii* und *Mytilus edulis chilensis*. *C. seuratiformis* verträgt Salinitäten von 1,2 und 3,0‰; ich fand sie sehr häufig als Epibiont auf den anderen oben zitierten Arten. Diese 4 Arten konnten nicht in reinem Meerwasser gefunden werden. Auf der Frontalmembran und auf dem Operkulum befestigen sich zahlreiche Diatomeen und Vorticellen, so daß die gesamte Kolonie einen "schmutzigen" Aspekt zeigt (mit einem feinen Pinsel kann man allerdings diese "Schicht" entfernen).

Fam. Electridae STACH, 1937

Gen. ELECTRA LAMOUROUX, 1816

Electra hastingsae MARCUS, 1938

(Abb. 42)

Syn.: *Membranipora monostachys*: CALVET, 1904

Electra monostachys: COOK, 1964

Krustenbildendes Zooarium von laminarem Wachstum oder anastomosierten Longitudinalserien mit unregelmäßigen Rändern. Die Länge der Medialproximal-Stachel ist sehr unterschiedlich; die Werte schwanken von 125 bis 510 μ m. Die zwei laterodistalen Stacheln unterscheiden sich merklich von den anderen; die lateralen, die sich über die Frontalmembran beugen, sind in der Zahl von 3 bis 12 an jeder Seite vorhanden.

E. hastingsae, die eine sehr merkwürdige diskontinuierliche Verbreitung an der chilenischen Küste besitzt, zeigt sehr dichte Populationen an den Stellen, wo sie vorhanden war, aber zwischen diesen Fundorten konnte sie nicht nachgewiesen werden. Es scheint, daß es sich hier um eine euryhaline Art zu handeln und daß sie sich in Chile auf Gegenden beschränkt, die einen geringeren Salzgehalt und eine große Menge an suspendiertem organischen Material aufweisen, d. h. Ästuarien, Buchten und Fjorden. Sie besitzen jedoch nicht so einen extrem oligohalynen Charakter wie *Coropeum seuratiiformis*. Nach dem Erdbeben und Seebeben vom Mai 1960 in

Süd-Chile (KILIAN, 1961 und VIVIANI, 1969) wurde *E. hastingsae* die am häufigsten gefundene Brycozoenart im Litoral der Bucht von Meluin. Nach dem Erdbeben, schon im November 1960, fanden wir sie sehr abundant auf jedem festen Substrat des Litorals; durch das zu dieser Zeit noch stark vorhandene suspendierte organische Material hatte das Wasser eine tiefbraune Farbe. Die Senkung der Küste um ca. 2 m (WEISCHET, 1960) bewirkte eine starke litorale Erosion durch den Wellenschlag. Dieser Zustand änderte sich kaum bis etwa Oktober 1962. Mai 1963 (Ende des Sommers) war jedoch die Population von *E. hastingsae* sehr stark reduziert und das Wasser hatte beinahe eine normale Farbe. Schon im Februar 1964 konnte ich nur eine Kolonie, bei der Insel Manquillabue, finden. Die dichte Population von *E. hastingsae* war verschwunden.

St.1-a (in der Nähe der Einmündung des Lluta-Flusses);
St.11-b,e; St.12-a,s.

Bei *E. hastingsae* handelte es sich um eine Art, die häufig an der atlantischen Küste von Europa und Amerika vorkommt. Bis jetzt wurde sie nur einmal an der pazifischen Küste gefunden (Balboa, Panama Kanal; HASTINGS, 1925).

Fam. Alderinidae CANU & BASSLER, 1927

Gen. APLOUSINA CANU & BASSLER, 1927

Aplousina sanchezi n. sp.¹⁾

(Abb. 43)

Typus Nr. 413-b

Locus typicus: Tocopilla, "Punta Blanca".

Arustenbildendes laminares Zooarium, mit meist ovalen Zooecien. Die Kryptocyste ist mit sehr deutlichen radialen Furchen versehen, und ihr Rand besitzt eine regelmäßige Zähnung. Die Kryptocyste ist an der Distalwand schmaler und etwas erhöht; ihre Ausdehnung an der Proximalseite hängt von der dort vorhandenen Verengung des Zooeciums ab und besteht aus einer sehr schwach verkalkten Wand. Die kalzifizierte Basalwand zeigt häufig ein bis zwei unregelmäßige Tuberkel, die sich nach unten ausbuchten. An der Distalwand befindet sich eine große Medialpore, welche die Mitte einer Lenticularseptula durchquert. An den Lateralwänden finden wir drei bis vier Rosettenplatten. Die Ectocyste der semilunaren Ovizellen hat meistens einen medialen, kielähnlichen Kamm. Die Endocyste verbreitet sich in zwei Alae an den Seiten des Operkulum, die nicht von der Ectocyste bedeckt sind. Das Operkulum ist breit und besitzt einen chitinisierten Rand.

Man findet *Aplousina sanchezi* abundant an der ge-

1) Herrn Prof. Dr. P. SANCHEZ (Santiago) gewidmet.

santen mittelohilenische Küste, auf Steinen, Mollusken, Schwämmen und auf anderen Bryozoen.

Maße: Länge des Zoociums: von 420 bis 670 μ m (im Durchschnitt 350 μ m). Breite der Kryptocyste an den Lateralwänden ca. 25 μ m. Breite der Kryptocyste an der Proximalwand bis ca. 95 μ m (im Durchschnitt nur 35 μ m). Breite des Operkulums ca. 155 μ m.

Fundorte: St.2-b; St.3-a,b; St.4-a,c,d,e; St.5-a,b,c; St.6-a,b,d; St.7-a; St.9-a; St.10-b; St.11-c,d,e,f; St.12-b,c,d,e; St.13-c; St.15-b.

Aplousina sanchezi unterscheidet sich grundsätzlich von *Aplousina filum*: OSBURN, 1950, durch die Struktur der Ovizellen, die bei der genannten Art erst - mit einem kielähnlichen Kamm - denen von *Callopora* ähnlich sind.

Gen. CRASSIMARGINATELLA CANU, 1900

Crassimarginatella microavicularis n. sp.

(Abb. 4 A)

Typus Nr. 368

Locus typicus: Antofaganta (La Portada).

Krustenbildendes Zoarium mit meistens mehreren übereinander angeordneten Schichten. Die Zoecien, mit stark kalzifizierten Wänden, sind oval-, elliptisch- oder kreisförmig. An den jungen Zoecien einer Kolonie sind die Wände hyalin; dies ändert sich mit zunehmendem Alter, wo sie eine opake, milchigweiße Farbe annehmen.

Die feingranulierte Kryptocyste hat einen abfallenden Rand. Die Gymnocyste, die nur auf die proximalen Ecken einiger Zooecien beschränkt ist, kann dort noch eventuell zwei grobe Tuberkel bilden. Das Operkulum ist halbkreisförmig und besitzt einen chitinisierten Rand. Die endozooecialen Ovizellen haben einen oberen stark chitinisierten, braunen, halbmondartigen Rand der distal, sehr nahe an dem Operkularrand liegt. Es gibt im allgemeinen mehr als doppelt so viele Avicularien wie Autozooecien. Die taubenestförmigen Kenozooecien kommen in geringer Anzahl vor, oder fehlen. Die Mandibula der Avicularien ist länger als breit, spatelförmig; sie ist an zwei Kondylen eingelenkt. Die Insertionsspuren der Mandibelmuskulatur nähern sich in der Distalregion. Die feingranulierte Kryptocyste der Avicularien hat einen ovalen Rand; ihre Gymnocyste bildet eine kleine glatte Erhebung, distal zum Opeziem. Diese avicularialen Erhebungen ragen über die Wände der Autozooecien hinaus, so daß die gesamte Kolonie einen tuberkulösen Aspekt besitzt. An dem zahlreichen Material, das mir zur Verfügung stand, konnte ich nie Avicularien finden, die in ihrer Größe den Autozooecien nahe kamen.

Maße: Länge des Zooeciums ca. 370 μm . Breite des Zooeciums zwischen 190 und 350 μm (im Durchschnitt 220 μm). Breite des Operkulums ca. 75 μm . Maximale gemessene Breite der Mandibula der Avicularien: 38 μm . (im Durchschnitt ca. 20 μm). Länge der Mandibula ca. 25 μm ; größte gemess-

sene Länge 45 μ m.

Fundorte: St.2-a,b; St.3-b; St.4-a,b,c,d,e; St.5-c;
St.6-a,b,d; St.7-a.

In der Bucht von Antofagasta ist *C. microavicularis* die am häufigsten vorkommende Bryozoenart.

Die kleinen und zahlreichen Avicularien unterscheiden diese Art von den anderen der Gattung *Crassimarginatella*. *C. microavicularis* hat enge Beziehungen zur *C. leucocypha* MARCUS (1937, 1938), die für Brasilien bekannt ist.

Gen. CALLOPORA GRAY, 1848

Callopora incasica n. sp.

(Abb. 45)

Typus Nr. 360-a

Locus typicus: Antofagasta, Punta Coloso.

Arustenbildendes monolaminares Zooarium. Das Zoecium besitzt viereckige oder ovale Ränder, die sehr eng untereinander verbunden sind. 5 bis 6 Randstacheln sind an jeder Seite vorhanden; das letzte Distalpaar ist nach vorne und nach den Seiten etwas gekrümmt und das vorletzte Paar, dicker und länger als die anderen, erhebt sich normal; die übrigen Paare beugen sich über die Frontalmembran ohne sich in der Mitte ineinander zu schieben. Die Kryptocyste ist mit einer feinen Granulierung versehen, dünn und abfallend. Die Gymnocyste ist nur schwach entwickelt; nur an der Proximalregion kann

sie sich bis auf $1/5$ der gesamten Zoocelllänge nach vorne hin erweitern. Das halbsphärische Ovicellum bildet eine glattwandige Kuppel ohne transversale Kämme oder andere besondere Strukturen. Nur in der Medialaxis kann sich eine Erhebung transversal zum oberen Rand der Ovizellenapertur bilden. Aus dem zur Verfügung stehenden Material von 6 Kolonien konnte ich keine Avicularien nachweisen. Die Kenozoocien sind aber vorhanden.

Callopora incasica wurde selten und nur bei Antofagasta gefunden (St.4-a,c.).

Maße: Länge des Zoociums, von 480 bis 630 μ m. Breite des Zoociums von 260 bis 320 μ m.

Callopora incasica zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *C. whiteavesi* (NORMAN, 1903), eine boreale zirkumpolare Art. *C. whiteavesi* besitzt 8 bis 11 marginale Stachelpaare und die Zoocien bleiben durch tiefe Furchen getrennt. Beide Arten scheinen kein Avikularium zu haben und die Ovizellen, kugelförmig und glatt, besitzen keine weiteren äußeren deutlichen Strukturen.

Gen. CAULORAMPHUS NORMAN, 1903

Cauloramphus spiniferum (JOHNSTON, 1832)

Diese Art wird sehr häufig an der gesamten chilenischen Küste angetroffen. MARCUS (1921) zitiert sie auch für Masatierra (Juan Fernandez Inseln) als *Membranipora echinata*. WATERS (1905) sieht *M. echinata* und *M. spinosa*

als ein und dieselbe Art an, nachdem er die Ausbeute von D'ORBIGNY durchgesehen hat. *M. eschinata* D'ORBIGNY, 1839 (= *M. echinata* D'ORBIGNY, 1846, Pl. 7, Figs. 13-17), wurde für die Küste zwischen Valparaiso und Arica zitiert, und *M. spinosa* für Peru und Bolivien (wahrscheinlich handelt es sich hier um den Ort Cobija, ein ehemaliger bolivianischer Hafen). Das Material aus Juan Fernandez (Naturhistoriska Riksmuseet von Stockholm, Cat. Nr. 866, ex Coll. PLATE), das von MARCUS als *M. echinata* bestimmt wurde, konnte ich als *Cauloramphus spiniferum* klassifizieren; die Avicularien sind jedoch im Vergleich mit denjenigen der chilenischen Festlandsküste seltener, kleiner und dünner. *C. spiniferum* wurde an der gesamten pazifischen Küste von Alaska bis Cap Horn, Madagaskar und im Nord-Atlantik gefunden.

Gen. COPIDOZOOM HARMER, 1926

Copidozoum planum (HINCKS, 1880)

(Abb. 46)

Syn.: *Copidozoum tenuirostre*: MARCUS, 1937; OSBURN, 1950.

Anhand der Diskussion von PRENANT & BOBIN 1961 und 1966 mußte das Material von MARCUS (1937) und OSBURN (1950) als *C. planum* betrachtet werden. Die Proben, die ich jetzt in Chile gefunden habe, stimmen sehr gut mit der Beschreibung von PRENANT & BOBIN überein; man muß jedoch berücksichtigen, daß bei den 11 Kolonien, die gesammelt wurden, nur zwei, und diese auch noch selten,

Avicularien besaßen. Das erschwert außerordentlich die Identifizierung des Materials. *C. planum* wurde in Chile bei der St.5-b,c gefunden.

Fam. Chapperiidae BASSLER, 1935

Gen. CHAPPERIA WILLEY, 1900

Chapperia acanthina (QUOY & GAIMARD, 1825)

Syn.: *Chaperia australis* JULLIEN, 1881

Chaperia spinosa JULLIEN, 1888

Chaperia acanthina: WATERS, 1898; CALVET, 1904;
KLUGE, 1914; MARCUS, 1921;
HARMER, 1926; LIVINGSTONE,
1929; HASTINGS, 1932.

Chapperia acanthina: BASSLER, 1935; SILEN, 1941;
MARCUS, 1953; HARMER, 1957;
PRENANT & BOBIN, 1966

Chapperia acanthina ist eine auf der südlichen Halbkugel sehr verbreitete Art: Süd-Afrika, Falkland-Inseln, Magallanes, Brasilien, Neuseeland, Australien, Auckland und Campbell Inseln. Außerdem wurde sie in Japan, auf den Bonin Inseln, dem Malaisischen Archipel und im Arabischen Meer gefunden. Sie kommt auch in Süd-Chile sehr häufig vor, doch ihre Zahl nimmt nordwärts ab. In der Gezeitenzone von Antofagasta und Tocopilla ist sie schon sehr selten.

Fundorte: St.2-a; St.3-b; St.4-a; St.5-b; St.6-a,c,d;
St.7-a; St.8-a; St.9-a; St.10-b,c; St.11-a,b,c,d,e,f;

St.12-b,c,d,e; St.13-a,b,c; St.15-b; St.16-b; St.17-a;
St.18-a.

Chapperia galeata (BUSK, 1854)

Syn. siehe KLUGE, 1914

Der Typus-Ort von *Chapperia galeata* ist Falkland-Inseln (es wurde dort zum ersten mal von DARWIN gesammelt); später wurde sie auch für die Antarktis, Kerguelen-Inseln, Feuerland und Magallanes zitiert.

Fundorte: St.12-b,e; St.13-a,c. Der Fund in Mehuín und Pelluco bildet die nördlichste bekannte Gegend für diese Art.

Unser Material stimmt sehr gut mit der gründlichen Beschreibung von KLUGE, 1914, überein. Die Originalbeschreibung von BUSK (1854) ist zu ungenügend, um diese von den vielen anderen *Chapperia* Arten zu unterscheiden, die für die südliche Halbkugel beschrieben wurden.

In meinen Proben fand ich häufig Zooecien mit 6 Stacheln an der Distalwand; an jungen Kolonien, die sich schon bis zur 6. Knospungsgeneration entwickelt hatten, war diese Zahl regelmäßig anzutreffen. Bei alten Kolonien könnte man jedoch als Regel nur 4 Stacheln angeben wie in der Originalbeschreibung. Die Länge der Stacheln schwankt von 240 bis 950 μm und ihr Durchmesser in der Mitte von 22 bis 55 μm . Die Purpurfarbe des Polypidiums und der Peripherie der Frontalmembran fand ich an allen Zooarien der St. 12. Einige Kolonien aber der St. 13

waren weiß oder hyalin farblos. Da ich jedoch keine anderen morphologischen Unterschiede fand, die es erlauben, die farblosen nicht als *Chapperia galeata* zu identifizieren, muß die Purpurfarbe als ein Charakter angesehen werden, das nicht immer vorhanden zu sein braucht. Anhand dieser vorhandenen Farbvariation halte ich es für möglich, daß *C. longispina* OSBURN, 1950, aus Süd-Californien wahrscheinlich ein Synonym von *C. galeata* ist, so daß eine neue Revision des Californischen Materials notwendig scheint.

Fam. Thalamoporellidae LEVINSEN, 1902

Gen. THALAMOPORELLA HINCKS, 1887

Thalamoporella gothica? (BUSK, 1856)

(Abb. 47)

Es wurde nur eine einzige Kolonie gefunden, die weder Avicularien noch Ovizellen aufwies, so daß meine Bestimmung unsicher ist. Die Opeziullen sind größer als die von HARMER (1926), OSBURN (1950) und MARCUS (1937, 1938: "var. prominens") beschriebenen. Der Distalrand der Kryptocyste ist granuliert. Die Spioula sind selten. Die Form und Proportionen des Zoeciums zeige ich in der Abb. 47. Bevor eine endgültige Diagnose aufgestellt werden kann, ist eine größere Menge Material erforderlich.

Fundort: St.11 (Tomé, El Morro), auf einem Stein inkrustiert, und teilweise von *Hippothoa hyalina* bedeckt.

Fam. Scrupariidae SILEN, 1941

Gen. SCRUPARIA OKEN, 1815

Scruparia ambigua (D'ORBIGNY, 1839)

Die Arbeiten von PRENANT & BOBIN 1966 und HASTINGS 1941 können uns bei der Synonymie und Erörterung dieser Art behilflich sein. *Scruparia ambigua* besitzt eine weltweite Verbreitung. D'ORBIGNY beschreibt diese Art für die Falkland-Inseln. HASTINGS (1941) zitiert sie für Patagonien, Cap Horn und für die Galapagos Inseln. Ich habe sie in großer Zahl auf Tang, anderen Bryozoen und Hydrozoen, von Chiloé bis Coquimbo gefunden.

Fundorte: St.4-a,b; St.5-b; St.6-c,d; St.8-a; St.10-c; St.11-d,f; St.12-b,d,e; St.13-a,b,c; St.15-b; St.16-b; St.17; St.18-a.

Fam. Aeteidae SMITT, 1867

Gen. AETEA LAMOUROUX, 1812

Aetea ligulata BUSK, 1852

(Abb. 48)

Diese Art läßt sich leicht bestimmen wegen der sukzessiv ringförmigen Verengungen des Peristoms, der ihnen den Aspekt der Theca einiger Hydropolypten (*Campularia*) verleiht. Die Regenerationen des Polypidiums werden von Neubildungen der Operkularregion begleitet, so daß man normalerweise in ein und demselben Zooecium mehrere übereinander gelagerte Operkularfelder beobach-

ten kann, die von den entsprechenden Opezien getrennt werden. Bei unserem Material ist dies eine konstante Erscheinung an den ältesten Zoocien einer Kolonie.

A. ligulata wurde anhand des von DARWIN an der Patagonischen Küste und der Magallanes-Strasse gesammelten Materials von BUSK (1852) beschrieben. JULLIEN (1888)

beschreibt sie als *Aetea fuegensis* für die Insel Hoste.

A. ligulata wurde auch von OSBURN für die Caribische See, California, Colombia, die Galapagos-Inseln und Panama-Bucht, und von MARCUS für Santos zitiert. Wegen dieser bekannten Verbreitung war es anzunehmen, daß sie auch an der chilenischen Küste auftreten müßte; sie wurde sehr häufig unter Steinen des Eulitorals zusammen mit *Barentsia discreta* und *Myosomatoides spinosus* gefunden.

Fundorte: St.1-b; St. 3-b; St.4-c; St.5-c; St.6-a,b,d;
St.10-c; St.12-e; St.13-c; St.18-a.

Aetea sica (COUCH, 1844)

(Abb. 48)

Für ihre Synonymie, geographische Verbreitung und Erörterung dieser Art siehe PRENANT & BOBIN, 1966.

A. sica wurde bisher noch nicht an der chilenischen Küste beobachtet. Unter Steinen, zusammen mit *Entoproc-*ten und Schwämmen, kommt sie jedoch sehr häufig an der Küste von Mittel-Chile vor. Individuen, wie sie MARCUS (1937) beschreibt, mit in einer dünnen membranösen Hülle

eingepackten Embryonen, die sich an der Operkularregion befestigt, wurden häufig angetroffen.

Fundorte: St.1-a,b; St.2-a; St.3-b; St.4-a,b,c,d,e;
St.5-a,b,c; St.6-a,b; St.7-a; St.8-a; St.9; St.10-b,c;
St.11-d,f; St.12-e; St.17.

Aetea anguina (LINNÉ, 1758)

Für ihre Synonymie, geographische Verbreitung und Erörterung dieser Art siehe PHENANT & BOBIN, 1966.

A. anguina wurde von BUSK (1884) am Golfo de Penas (CHALLENGER-Station 304), von MARCUS (1921) bei den Juan Fernandez Inseln und von HASTINGS in Patagonien gefunden. Bei unseren Proben kommt sie relativ selten vor; dies kann durch den ausschließlich eulitoralen Ursprung meines Materials bedingt sein.

Fundorte: St.2-b; St.4-d; St.10-c; St.12-b,e.

Aetea equisetum n. sp.

(Abb.48-49)

Typus Nr. 197

Locus typicus: Los Molles (Prov. Aconcagua)

Die kalkifizierten Wände des Zoeciums sind sowohl an den kriechenden Teilen als auch am Peristom mit einer mehr feinen Punktierung versehen. Der kriechende Teil ist in seiner Form und Größe je nach Substrat sehr verschieden. Auf Schwämmen, Hydrozoen, verzweigten Ectoprocten und flexiblen Substraten reduziert er sich zu

einem feinen und schlangenförmigen Schlauch, der sowohl an der proximalen "stolonialen" Region als auch an der distalen "peristomalen" Region zurückgebildet sein kann. Auf glatten und festen Substraten, wie z. B. Steinen oder Schalen, kann die diestale "peristomale" Region des Zooeciums in einer Hippothoa-ähnlichen Form erscheinen, in die sich das Polypidium zurückziehen kann. An jeder Seite des Zooeciums kommt, auf der Höhe des Peristoms häufig, eine laterale Verzweigung vor; sie bildet mit dem Zooecium entweder einen rechten Winkel oder ist zum distalen Ende hin gerichtet. Das Peristom besteht aus übereinandergelagerten, durch jeweils eine Membran artikulierten Segmenten, die an ihrem Basalteil einen geringeren Durchmesser als am apikalen Teil haben; außerdem werden diese einzelnen Segmente kürzer und dicker je mehr sie sich von dem Substrat entfernen. Die Anzahl dieser Segmente der Peristome schwankt zwischen 5 und 13. Bei den Kolonien, hauptsächlich denen auf Schwämmen und in Kryptonischen, wo sie sich vor starken Wasserströmungen schützen, sind die Peristome länger als diejenigen, die an exponierteren Stellen wachsen. Längere Peristome sind nicht unbedingt durch eine größere Anzahl, sondern durch eine Verlängerung der einzelnen Segmente bedingt. Das Operkulum ist terminal. Das Opeziurn ist in der Mitte breiter als in der Distalregion. Die Embryonen, die in eine dünne und durchsichtige Membran eingehüllt sind, befestigen sich am Apikalende des Peristoms. Das Polypidium

besitzt 8 Tentakel. Eine totale oder partielle Regenerierung des Peristoms kommt häufig vor, indem sich die verlorengegangenen Segmente und die Opezialregion neu bilden. Der Regenerationsprozess, der sich bei *A. ligulata* abspielt, konnte jedoch hier nicht beobachtet werden. Ein Fall zeigte ein vom dritten Segment ab dichotom verzweigtes Peristom.

Aetea equisetum ist sehr häufig an der Küste Mittel-Chiles. Sie bevorzugt Kryptonischen der unteren Gezeitenzone und kommt häufig in Begleitung von Entoprocten und Hydrozoen vor. Die membranösen Artikulationen des Peristoms scheinen eine besondere Adaptierung an die in der Gezeitenzone vorhandenen Strömungen zu sein.

Aetea equisetum, *A. ligulata* und *A. sica* kommen in dieser Reihenfolge in abnehmender Häufigkeit vor. Sie können sich ein und dieselbe Nische teilen, indem sie ein kompliziertes, gemischtes, auf dem Substrat befestigtes Retikulum bilden, aus dem die Peristome der drei Arten herausragen.

Maße: Durchmesser der "stolonialen" Proximalregion des Zoociums, von 25 bis 30 μm . Breite des Zoociums an der Stelle des Peristoms, von 28 bis 140 μm . Durchmesser des Peristoms an der Basis des Basalsegmentes, von 25 bis 75 μm . Durchmesser der Basis des Opezialsegmentes, von 65 bis 85 μm . Breite des Operkulum ca. 65 μm . Maximale Breite des Opeziums (in der Mitte), ca. 96 μm . Gesamtlänge des Peristoms, von 720 bis 2230 μm . Länge

des ersten Basalsegmentes, von 120 bis 325 μ m. Länge des letzten Segmentes vor dem Opezium, von 85 bis 130 μ m.

Länge des Opeziums: 240 bis 350 μ m.

Fundorte: St.1-b; St.2-b; St.3-a,b; St.4-a,c,e; St.5-a,b,c; St.6-a,b,c,d; St.7-a; St.9-a; St.10-b,c; St.11-c (selten); St.12-e (selten); St.13-a.

Aetea marcus n.sp.

Lectotypus: die für die Estampa I, Fig. 4 von MARCUS (1938) verwendete Probe.

Locus typicus: Bahia de Santos, Sangaba.

Synonymie: *Aetea truncata*: MARCUS, 1938

? *Aetea curta*: HASTINGS, 1943 (nec JULLIEN 1888).

Die Eigenschaften dieser Art sind die von MARCUS, 1938, Seite 11, unter dem Namen *Aetea truncata* ausführlich angegebenen. Die Unterschiede zwischen *A. marcus* und *A. truncata* (LANDSBOROUGH, 1852) können bei HASTINGS, 1943, Seite 474, entnommen werden.

JULLIEN (1888) beschreibt *Aetea curta* und *A. australis* von der Hoste-Insel (Bahia Orange), Feuerland, ohne jedoch Abbildungen und Maße anzugeben.

HASTINGS (1943) glaubte *Aetea curta* JULLIEN an der Insel Ascensión ($7^{\circ}55'15''$; $14^{\circ}25' 0''$) gefunden zu haben. Diese Bestimmung scheint jedoch sehr unsicher, da sie anhand der mangelhaften Beschreibung von JULLIEN erfolgte.

JULLIEN (1888, pag. 25) verwendet die Bezeichnung "annelée en relief", um die deutlichen Ringe des Peristoms von *Aetea fuegensis* (= *A. ligulata*, siehe Seite 92) zu beschreiben; er wiederholt jedoch denselben Ausdruck bei der Beschreibung von *Aetea curta* (aus einer Probe von "un seul exemplaire desseché"). Deswegen bin ich der Meinung, daß es sich bei *Aetea curta* um ein kleines Zooecium von *A. ligulata* handeln könnte. Ich betrachte *Aetea curta* JULLIEN, 1888, als "nomen dubium", das sich auf kein bekanntes Taxon mit Sicherheit beziehen läßt. Dasselbe gilt für *Aetea australia* JULLIEN, 1888, die ein quergestreiftes Peristom besitzt, da man sie nicht von *Aetea sica* oder *Aetea anguina* unterscheiden kann. Das von HASTINGS (1943) beschriebene und als *Aetea curta* bestimmte Material müßte einen neuen Namen bekommen.

Das von MARCUS (1938) als *Aetea truncata* beschriebene Material wurde von HASTINGS (1943), und zwar aufgrund ihrer Untersuchungen an "presumably part of the Type-Material" von *Aetea truncata* (LANDSBOROUGH, 1852), als eventuelles Synonym von *Aetea curta* angesehen.

Es darf nicht angenommen werden, daß *Aetea curta* "sensu" HASTINGS 1943, Synonym mit *Aetea ligulata* sei, da die Peristomalringe von *A. ligulata* vollkommen anders sind (siehe Seite 92.) und diese Art noch andere charakteristische Eigenschaften besitzt (siehe PREMANT & BOBIN 1966). Ebenfalls zweifle ich an der Berechtigung des von MARCUS (1937) anhand einer persönlichen Mitteilung von

HASTINGS aufgestellten Vorschlages, daß *Aetea crosslandi* WATERS (1910) mit *A. ligulata* identisch sei. *Aetea crosslandi* (Rotes Meer) besitzt auch nicht die typischen Peristomalringe von *A. ligulata*, wie es selbst aus der Untersuchung des Typenmaterials durch HASTINGS (1943, Seite 475) hervorgeht. So versteht man auch, daß das Material, welches HASTINGS in 1930 als *Aetea truncata* identifizierte, später (in 1943) als *A. ligulata* bezeichnete; das trifft wahrscheinlich auch nicht zu.

Zusammenfassend dürfen wir annehmen, daß *Aetea curta* JULLIEN (1888) nicht identisch mit *Aetea curta*: HASTINGS (1943), und *Aetea crosslandi* WATERS (1910) nicht identisch mit *Aetea ligulata* BUSK (1852) ist. *Aetea truncata*: MARCUS (1938) ist verschieden von *Aetea truncata* (LANDSBOROUGH, 1852), aber wahrscheinlich identisch mit *Aetea curta*: HASTINGS (1943), so daß die *Aetea truncata*: MARCUS (mit *Aetea curta*: HASTINGS als eventuelles Synonym) eine neue Art bilden müßte.

Fam. Scrupocellariidae LEVINSSEN, 1909

Gen. TRICELLARIA FLEMING, 1823

Tricellaria aculeata (D'ORBIGNY, 1839)

(Abb. 50)

Syn.: *Monipea fuegensis* BUSK, 1852

Scrupocellaria bifurcata KLUGE, 1914

Monipea patagonica (part) BUSK, 1852 (Pl. 23,
Fig. 1)

Die normalen Zwischenknoten werden hier typischerweise durch drei Autozoecien gebildet; an den mit Ovicellen versehenen distalen Verzweigungen können bis zu 12 Zoecien vorhanden sein. An der Frontalwand, proximal zum Opezium, kommt normalerweise ein kleines, konisches, an der oberen Spitze etwas nach innen gebogenes Avicularium vor. Die stachelförmige Fornix erstreckt sich von der Mitte des inneren Opezialrandes bis über die Frontal — Membran hinweg. An jeder Seite des Opeziums und am distalen Ende sind eine senkrechte bzw. 2 bis 4 (im Durchschnitt 3) nach vorne gerichtete Dornen. Auf der Höhe der distalen Hälfte des Opeziums befinden sich die marginalen Avicularien.

Fundorte: St.6-o (selten); St.8-a; St.9-a; St. 11-c,d,f; St. 12-b,c,d,e; St.13-a,b,c; St.15-b; St.16-b; St.17-a; St.18-a.

Der bis heute bekannte nördlichste Fundort ist bei der CHALLENGER-Station Nr. 3c3 (" 1940 fathoms"), etwa 200 km westlich von den Chonos-Archipell entfernt.

Tricellaria sescellata n. sp.

(Abb. 51)

Typus Nr. 318.

Locus typicus: Pelluco (Valdivia).

Das Zoarium ist sehr stark verästelt. Neben den normalen dichotomen Verzweigungen ragen sekundäre, seit-

liche Verzweigungen aus der Frontalwand lateroproximal zum Opezium heraus. Die füllhornartigen Zoecien haben eine erhöhte Distalwand. Das Opezium ist elyptisch oder oval. Die Kryptocyste ist zu einem schmalen, peripheren und glatten Rand reduziert. Die Gymnocyste ist glatt, dem Opezium etwa gleich lang und zum proximalen Ende hin verengt. Jeder Zwischenknoten besitzt senigstens 6 Zoecien: bei den nicht Ovizellaten sind es normalerweise 6 und bei den Ovizellaten bis zu 12. Bei 20 Zwischenknoten ohne Ovizellen, waren vorhanden: 18 Zwischenknoten mit 6, und 2 mit 9 Zoecien (bei diesen hatten sich an den 6 normalen distal noch 3 weitere gebildet). Die Ovizellen sind kugelförmig, länger als breit, und mit einer gut entwickelten unperforierten Ectocyste versehen. Die Ectocyste läßt nur eine proximale, sehr kleine, halbmondförmige Fläche der Endocyste frei. Die Fornix ist durch einen Pedunkulus, der in zwei Lappen übergeht, an dem inneren Opezialrand befestigt. Der distale Lappen der Fornix ist meistens dornenförmig und schräg nach vorn außen gerichtet. Der proximale Lappen ist schildartig, flach und bedeckt teilweise die proximale Hälfte des Opezioms. Das proximale, frontale, sessile Avicularium ist konisch, gedrungen, ohne sich über das Opezium zu erstrecken; ihre Mandibula ist spitz und nach außen zum proximalen Ende hin gerichtet. Die marginalen Avicularien befinden sich unter dem laterodistalen Rand des Opezioms.

Sie besitzen eine nach außen gerichtete, spitze Mandibula. Rizoiden kommen häufig vor (2 bis 5 an jedem Zwischenknoten): sie werden an der lateroproximalen Seite der Frontalwand gebildet, ziehen sich zur dorsalen Seite der Kolonie hin, und vereinigen sich zu einem festen, dorsalen Bündel, das die gesamte Kolonie am Substrat befestigt. An dem inneren lateralen Rand des Opeziums, in der unmittelbar distalen Nähe des Pedunkulus, befindet sich ein kurzer senkrechter Dorn. Zwischen dem ersten und der distalen Mittellinie des Opezialrandes bildet sich bisweilen noch ein zweiter, kleinerer Dorn. An dem äußeren Opezialrand, gegenüber der Fornix, befindet sich ein kleiner senkrechter Dorn, und an dem laterodistalen Rand 4 nach vorne gekrümmte, längere Dorne, von denen einer besser entwickelt und bis zu vier Mal länger als die übrigen sein kann. Mit Ausnahme der Dornen und der Fornix zeigt *T. saccellata* eine gewisse Ähnlichkeit mit *Menipea patagonica* BUSK.

An der Innenseite einer dichotomen Verzweigung ordnen sich regelmäßig an jedem Zwischenknoten drei und an der Außenseite zwei lineare Zooecien an; vom sechsten Zooecium, das sich in einer medial-distalen Position befindet, bilden sich die drei internen Zooecien des nachfolgenden Zwischenknotens. *T. saccellata* besitzt keine Vibrakularien oder dorsale Heterozooecien, so daß man sie nicht mit einer *Scrupocellaria* oder *Caberea* verwechseln könnte.

Maße: Länge der Zwischenknoten (mit 6 Zoecien) ca. 1150 μ m.

Länge des Opezioms: zwischen 275 und 315 μ m. Breite des Opezioms: zwischen 190 und 210 μ m. Höhe der Kolonie, bis 1,6 cm.

HASTINGS (1943) beschreibt eine "*Tricellaria* sp." aus "Valparaiso", von der "CHALLENGER"-Station Nr. 299, 3953 m; da sich diese Station 299 ca. 250 km westlich von San Antonio und westlich des mehr als 6000 m tiefen longitudinalen Meeresgraben liegt, wäre die dort gefundene Fauna zum Komplex der Juan Fernandez, San Felix und San Ambrosio Inseln, und nicht zu Valparaiso zuzuordnen. Fundorte: St.13-a,c. Sehr häufig auf *Pisoides edwardsi*, Schwämmen, Tunikaten und anderen Bryozoen, zusammen mit *Barentsia capitata*.

Gen. CABEREA LAMOUROUX, 1816

Caberea darwini BUSK, 1884

(Abb. 52)

Eine ausführliche Beschreibung dieser Art können wir bei HASTINGS, 1943 finden.

Da *Caberea darwini* und *Caberea boryi*, die über längere Zeit verwechselt wurden, als zwei unabhängige Arten anzusehen sind, bleibt *C. darwini* auf antarktische und subantarktische Gegenden beschränkt. Der von HASTINGS gewählte Holotyp stammt aus dem von DARWIN in der Magella-

nes-Strasse gesammelten und von BUSK (1884) beschriebenen Material. Bei meinen Proben sind keine Riesen-avicularien vorhanden, aber man kann zwei verschiedene Typen von Frontalavicularien unterscheiden: kleine, konische Avicularien an den nicht ovizelltragenden Zooecien mit nach proximal gerichteter Mandibula und größere Avicularien bei den ovizelltragenden Zooecien, mit zum distalen Ende hin gerichteter Mandibula.

Fundorte: St.13-a. Zahlreiche Kolonien, auf *Piscoides edwardsi*, 10 m Tiefe. St. 13-b; 1. Kolonie, teilweise von Schwämmen bedeckt, in der Gezeitenzone (unter Steinen). Sie wurde an keiner nördlicheren Stelle angetroffen.

Das Material von den Juan Fernandez Inseln, das von MARCUS (1921 und 1921b) als "*C. darwini*, stark verkalkter patagonica-Typus" beschrieben, wurde von HASTINGS (1943) anhand seiner Revision der besagten Proben, als *Caberea zelandica* (GRAY, 1843) bestimmt. Diese Art wurde noch nicht für die chilenische Festlandküste zitiert.

Caberea juanfernandezi n. sp.

(Abb.53-54)

Nach den von mir durchgeführten Untersuchungen an dem Material, das von der SKOTTSBERG-Exp. an den Juan Fernandez Inseln (Masatierra-Insel) gesammelt wurde (Col. BACKSTRÖM, 14-XII-1916), von MARCUS (1921) als *Caberea rostrata* und von HASTINGS (1943) als *Caberea* sp. (verschieden von *C. rostrata*) bestimmt wurde, komme ich zur Annah-

me, daß es sich um eine neue Art handelt:

Typus Nr. 873 Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm.

(Ex-Nr. 866 Catalogo General).

Locus typicus: Masatierra Insel (Juan Fernandez).

Den ausgezeichneten Beschreibungen von MARCUS (1921, pag. 95-98, Fig. 1a und 1b) und HASTINGS (1943, pag. 390) füge ich noch folgendes hinzu:

Die Fornix ist an den Rändern der proximalen und distalen Lappen mit einer deutlichen Verdickung (Abb. 54), die einen peripherischen Bogen bildet, versehen. Es sind drei verschiedene Typen von Avicularien vorhanden: marginale, frontal-mediane und ovizellare. Die frontal-medianen Avicularien besitzen eine zum proximalen Ende hin gerichtete Mandibula; besonders diejenigen des axialen Zoeciums können außerordentlich groß sein (die sogenannten "Rissenavicularien" von MARCUS und HASTINGS). Die ovizellaren, die eine distal gerichtete Mandibula aufweisen, sind immer kleiner als die kleinsten frontal-medianen Avicularien. Die Dornen der Zoecien können am besten an verglühtem Material beobachtet werden. In unmittelbarer Nähe des Pedunculus sitzt regelmäßig ein senkrechter, gedrungener und im laterodistalen Winkel ein kleiner, distal gerichteter Dorn; außerdem befindet sich ein Dorn an dem gegenüberliegenden Rand der Fornix, der kurz, flach und über die Frontalmembran gebeugt, sich mit dem freien Rand der Fornix verbindet. Von der Basis des

letztgenannten Dornes, verzweigt sich distal ein kleiner Appendix, der den Dorn des distalen Winkels etwas überlappt. Die Zooarien bilden hyaline Verästelungen, die bis zu 4 cm lang sein können. Die Polypidien haben 14 bis 18 Tentakel (im Durchschnitt₁₆).

Fam. Bicellariellidae LEVINSEN, 1909

Gen. BICELLARIELLA LEVINSEN, 1909

Bicellariella ciliata (LINNE, 1758)

Syn.: *Bicellariella ciliata edentata*: MARCUS, 1937; 1953

Bicellariella sp. HASTINGS, 1943

Für andere Synonymie und geographische Verbreitung, siehe PRENANT & BOBIN 1966.

Mein Material stimmt sehr gut mit den Beschreibungen von MARCUS (1937 und 1953) überein. HASTINGS (1943, pag. 396, Fig. 27) behandelt Material - "a single fragment" - das an der Bucht von San Jorge (Argentinien) in einer Tiefe von 103 m gesammelt wurde. Die größere Länge dieser Zoocien reicht nicht aus, um diese Probe als eine andere Art zu betrachten. Ich glaube, daß es sich um *B. ciliata* handelt, deren Tiere aus tieferen, strömungsfreien Wasserregionen stammen und daher längere Zoocien haben. Die Form "edentata" wurde von MARCUS (1953) in einem "sentido vago" und nicht als echte Subart behandelt. Das chilenische Material unterscheidet

sich vom brasilianischen, da es eine größere Anzahl Dornen an der Distalwand besitzt und nur selten ein Zooecium 5 vorkommt (wie es bei 5 von den 6 Zooecien die MARCUS (1937, Estampa XIV, Fig. 33 abgebildet hat, der Fall ist). Von 50 untersuchten Zooecien, besaßen 7 Zooecien 5, 28 Zooecien 6, und 15 Zooecien 7 oder mehr distale Dorne (es waren maximal 9 Dorne bei einem Exemplar vorhanden). Diese angegebenen Zahlen stimmen mit den Angaben von HASTINGS (1943) "most zooecia having six in the distal series", für "*Bicellariella* sp." überein. Da *B. ciliata* schon früher in Brasilien und jetzt in Chile angetroffen wurde, deutet der patagonische Fund von HASTINGS auf eine kontinuierliche Verbreitung dieser Art um die Südspitze Südamerikas herum. Diese Art war bisher noch nicht von der Westküste Südamerikas bekannt. Die Art *Caulibugula ciliata* (ROBERTSON, 1905), die von OSBURN (1923 und 1950) wiederum in Californien gefunden wurde, müßte noch einmal gründlich untersucht werden. Ich bin der Meinung, daß es sich um eine Variation von *Bicellariella ciliata* handelt, die keinen proximalen Dorn besitzt; "*Caulibugula ciliata*" ist weder eine andere Gattung noch eine andere Art. Würde *Caulibugula ciliata* zur Gattung *Bicellariella* gehören, und nicht dieselbe Art wie *Bicellariella ciliata* sein, so müßte sie einen anderen Artnamen bekommen.

Fundorte: St.6-b; St.9-a.

Gen. BUGULA OKEN, 1815

Bugula neritina (LINNE, 1758)

B. neritina, die durch Schifferrümpfe, auf Holz oder anderen schwimmenden Körpern eine weite Verbreitung erfährt, wurde schon in Valparaiso (Chile) von D'ORBIGNY (1839) gefunden. Ich habe sie häufig im Hafen von Arica (St.1), und einmal in Mehuin (St. 12) auf einem großen, schwimmenden Binnstein der durch einen Sturm an den Strand gespült wurde, zusammen mit *Lepas anatifera* angetroffen. Aufgrund der Meinung von MARCUS (1937), daß es termische Grenzen für eine Daueransiedlung dieser Art gibt, müßte man den Mehuin-Fund als "ocasional" ansehen. Bei Arica jedoch ist *Bugula neritina* eingebürgert und befindet sich sehr häufig auf verschiedenen, festen Substraten des Litorals. In Arica, einem Ort der von D'ORBIGNY als Fundort für mehrere Arten zitiert ist, wurde diese Art von ihm nicht angetroffen, so daß Unge-
wisheit über den Zeitpunkt des ersten Auftretens und
Ansiedelns von *B. neritina* herrscht.

Bugula flabellata (THOMPSON, 1847)

Syn.: siehe PRENANT & BOBIN, 1966.

Diese Art, die häufig mit *Bugula calathus minor* RYLAND (1962) verwechselt wurde, konnte sehr zahlreich zusammen mit *Bugula neritina* in Arica (St.1) gefunden

werden, wo sie aufrecht stehende Kolonien bis zu 3 cm Länge bildet. Die Zooecien haben eine Länge von 765 μ m (Durchschnitt aus 20 Messungen). Es befinden sich an der distalen äußeren Ecke der lateralen Zooecien drei und an der inneren zwei Dornen; die medialen Zooecien besitzen jedoch nur zwei Dornen an jeder Seite. Die Ovizellen befinden sich nur an den medialen, und dort meistens an den axilaren Zooecien. Die Avicularien, auf der Höhe der distalen Hälfte des Spezialrandes, sind an den marginalen Zooecien relativ groß (ca. 250 μ m Länge) und an den medialen etwas kleiner (110 bis 145 μ m Länge); das unterscheidet *Bugula flabellata* von *B. calathus minor*, die auch große mediale Avicularien besitzt.

Bugula flabellata wurde von mir nur bei Arica (St.1), in Chile, gefunden. Da ist sie gut eingebürgert.

Gen. BEANIA JOHNSTON, 1840

Die Arten von *Beania* mit multiseriellem Wachstum und flach liegenden Zooecien, die bis jetzt für Feuerland, Magallanes, Ost-Patagonien und Falkland-Inseln (Malvinas) beschrieben wurden, sind folgende:

B. magellanica (BUSK, 1852)

B. inermis (BUSK, 1852)

B. costata (BUSK, 1876)

B. hyadesi (JULLIEN, 1888)

B. maxilla (JULLIEN, 1888)

B. inermis unicornis HASTINGS, 1943

Beania magellanica kann leicht von den anderen Arten unterschieden werden, da sie mit sehr großen, verlängerten Avicularien, meistens eins an jeder Seite des Zooeciums versehen ist. Ihr Stiel ist über das laterodistale interzooeciale Verbindungsrohr nach unten gebeugt. Dorne fehlen ganz oder sind an der distalen Wand nur vestigial.

B. inermis, deren Avicularien sich an der Dorsalseite des Zooariums befinden, besitzt 4 distale Dorne und eine unterschiedliche Anzahl kleinerer Dorne an dem Lateralrand des Opeziums; letztere können fehlen. Die Avicularien, beinahe kugelförmig, sind selten oder können auch ganz fehlen.

B. costata ist charakterisiert durch 4 große, senkrechte, distale Dorne - von denen die zwei proximaleren größer sind - und eine große Anzahl laterale Dorne, die sich über die Frontalmembran beugen und in der Mediallinie ineinanderschieben. Das von JULLIEN (1888) für diese Art als bezeichnend beschriebene Operkularhörnchen mit einem chitinosen, nach vorne und zur Mitte hin gerichteten Zahn findet sich nicht in der Originalbeschreibung und in späteren Arbeiten (BUSK, 1879; 1884; HINCKS, 1885; CALVET, 1904; KLUGE, 1914) wieder. Neuerdings wurden von HASTINGS (1943) und AMOR & PALLARES (1963), Proben mit Operkularhörnchen als *B. costata* bestimmt. *B. hyadesi*

ist Synonym von *B. inermis*. WATERS (1904) zweifelte schon an der Unabhängigkeit beider Arten, und HASTINGS (1943) stuft sie in der Synonymliste ein. Das von GALVET (1909) als *B. hyadesi* bestimmte antarktische Material könnte *B. costata* oder eine andere Art sein; deswegen ist es nicht angebracht, die geographische Verbreitung von *B. inermis* bis zur Antarktis auszuweiten. *B. maxilla* unterscheidet sich von *B. costata* - die sich sehr ähnlich sind - durch das Vorkommen von 6 Distaldornen (anstatt 4) und mehr oder weniger verzweigten Operkularhörnchen. Bei beiden Arten gibt es an einer oder an beiden distalen Ecken des Zoociums buguliforme Avicularien. Seit der Originalbeschreibung von JULLIEN (1888), wurde diese Art bis zum Report von HASTINGS (1943), die sie als eine "variety" von *B. costata* (*B. "costata" var. maxilla*) einstuft (ich teile jedoch nicht diese Ansicht: siehe Seite), nicht wiedergefunden. Dasselbe gilt für *B. inermis unicornis*, die von HASTINGS (1943) als *B. "inermis" var. unicornis var. n.* behandelt wurde. Sie muß als eine unabhängige Art - *B. unicornis* - angesehen werden; sie unterscheidet sich nämlich von *B. inermis* durch die gut entwickelten, langen Lateral-dornen, die sich über der Frontalmembran ineinanderschieben, durch die Länge der Interzoocialröhre, die auch eventuell Dornen haben können, und hauptsächlich durch die Anwesenheit eines medialen Hornes an dem Oper-

kularrand ("operocular spine"), das an allen anderen *Beania*-Arten unbekannt ist.

Bei den in Chile von mir gefundenen Arten handelt es sich um *Beania magellanica*, *B. costata* und *B. maxilla*.

Beania magellanica (BUSK, 1852)

(Abb.55-58)

B. magellanica wurde ursprünglich von DARWIN in der Magallanes-Strasse und später in zahlreichen Gegenden der südlichen Halbkugel und in einigen transäquatorialen Lokalitäten (Japan, Mittelmeer) gefunden. Sie war jedoch an der chilenischen Küste, nördlich von Magallanes, unbekannt. Mein Fund schließt nun die Lücke ihrer geographischen Verbreitung zwischen den "locus typicus" (Magallanes) und Perú (OSBURN, 1950). In Chile kommt sie recht häufig an der Süd- und Mittelküsten vor; nach Norden hin wird sie seltener angetroffen. Bei Mehuin (St.12) und Tomé (St. 11) bildet sie sehr große Kolonien (mit einem Durchmesser von ca. 15 cm), die mehrere überlappende Blätter, die durch die dorsalen Rizoiden auseinander gehalten werden, aufweist. An den gut entwickelten Blättern (bis zu 4,5 cm Durchmesser) kann man einen funktionellen Gradienten von der Peripherie zur Mitte hin, d. h. vom aktiven Wachstumsrand bis zu den älteren Zooecien, beobachten. Dieser Gradient zeigt die verschiedenen, funktionellen Stufen, die ein Zooecium durchläuft.

In Mehuin wurden am 15. Nov. 1963 Aufnahmen von 5 Kolonien an ihrem natürlichen Habitat (auf *Pyura chilensis*) gemacht. 45 Tage später wurden diese Kolonien eingesammelt und in Formalin gelegt. Anhand der Aufnahmen konnte nun die Wachstumsrate der Kolonie bestimmt werden: sie lag bei ca. 12 Zooecien mit insgesamt 9 mm radialem Wachstum, bei einem Durchschnitt von 0,75 mm Länge pro Zooecium. In der Abb. 58 stelle ich eine Radialserie von 15 Zooecien mit der Entwicklung des Polypidiums, des braunen Körperchens und der Gonaden schematisch dar. Wenn nun angenommen wird, daß das 15. Zooecium die Entwicklungsstufen 1 bis 14 in ca. 2 Monaten durchläuft, müßte es 3 verschiedene Polypidien gehabt haben, die als piriforme "Braunkörperchen" ausgeschieden wurden. Die Lebensdauer eines Polypidiums scheint 15 Tage zu betragen; gleich danach wandelt es sich in ein Braunkörperchen um, der von einem neugebildeten Polypidium ausgestoßen wird. An der Peripherie jedes Blattes befindet sich die asexuelle Vermehrungsstufe der Zooecien; sie erfolgt durch epidermale Knospung. Durch laterale Verzweigungen einer Linearserie öffnet sich jedes Blatt der Kolonie fächerförmig. Das Zustandekommen eines Polypidiums an den marginalen Knospungen geht rasch vonstatten und stimmt mit der Bildung der Avicularien überein, so daß beide gleichzeitig ihre Tätigkeit aufnehmen können. Die Zooecien 2 und 3 haben eine vegetative Funktion, die der Ernährung

der Knospungszone dient. Auf der Höhe des Zoecium 4 (seltener am 5.) befindet sich schon der erste, äußerste Gürtel von Braunkörperchen; die ersten Indizien einer Degeneration des Polypidium zeichnen sich ab, wenn in dem Caecum, das eine gelbbraunliche Farbe annimmt, mit der Ablagerung von Exkreten begonnen wird. Die Neubildung des Polypidium setzt proximal von dem sich bildenden Braunkörperchen gleichzeitig ein. Im Zoecium 5 wird dann das Braunkörperchen ausgeschieden, und beim 6., unterhalb der Tentakel, findet man schon einen Embryo, der das vestigiale Ovizell nicht besitzt. Ungefähr bei dem Zoecium 8 bildet sich ein zweiter Gürtel von Braunkörperchen, der sich zwischen den Gonaden, dem Embryo und dem neuen Polypidium befindet. Diese letztgenannten Braunkörperchen werden wahrscheinlich gleichzeitig mit dem Embryo eliminiert. Die Inkubationszeit also beträgt ca. 15 Tage. Nach dem Ausstoßen des ersten Embryos bleiben die Gonaden noch bis zum 12. Zoecium bestehen; ich konnte jedoch keine Bildung eines weiteren Embryos feststellen. Möglicherweise handelt es sich hier um einen Wechsel des Geschlechtes. Meistens bildet sich beim Zoecium 12 oder 13 ein drittes Braunkörperchen, das wiederum durch die gleichzeitige Bildung eines neuen Polypidium begleitet wird, das sich aber sehr langsam und nicht vollkommen entwickelt. Wegen dieser gestörten Entwicklung - da sie möglicherweise keine aus-

reichende Nahrung von den peripheren, jüngeren Zooecien bekam - kann das Polypidium nicht mehr das 3. Braunkörperchen eliminieren, so daß sie in den nun folgenden Zooecien es weiter antrifft.

An jedem Blatt kann man folgende Gürtel unterscheiden:

- a. ein peripherer, der dem Wachstum und der asexuellen Vermehrung der Zooecien dient (marginale Knospung und Zooecium 1)
- b. ein vegetativer, sexuell unreifer (Zooecien 2 und 3)
- c. ein weiblich sexueller mit Inkubation des Embryos (Zooecien 4 bis 8)
- d. ein männlicher sexueller (Zooecien 9 bis 12), und
- e. ein Gürtel mit Dauer-Braunkörperchen oder abgestorbenen Zooecien, die die Kolonie befestigen (die zentralen Zooecien).

Jedes einzelne Zooecium mußte folgende Entwicklungsstufen durchmachen:

- 3 1/2 Tage bis zur Bildung der Avicularien und des gesamten Polypidiums,
- 15 Tage bis zur Eliminierung des ersten Braunkörperchens und der Reifung der weiblichen Gonaden,
- 30 Tage bis zum Ausstoßen der Larve und des zweiten Braunkörperchens,
- 45 Tage bis zur Bildung des dritten Braunkörperchens,

Reduktion der männlichen Gonaden und Ende der Fähigkeit zur Selbsternährung.

Ein Polypidium bleibt ca. 15 Tage aktiv. Der Embryo hat eine Inkubationszeit von ca. 15 Tagen. Ein Zoecium kann bis 3 Polypidien bilden (eventuell 4).

BORG (1947), FRANZEN (1956), SILEN (1966), PRENANT & BOBIN (1966), MARCUS (1941) u. a., bringen gute Beiträge über die Bildung des Braunkörperchens, die Befruchtung, Gametogenesis und Bebrütung der Larven bei Cheilostomata Anasca.

Beania magellanica wurde von Chiloé bis Arica an allen Stationen (außer St.8 und denjenigen in Brackwasser) gefunden.

Beania costata (BUSK, 1876)

(Abb. 59-60)

Das Material stimmt sehr gut mit der Beschreibung von KLUGE (1914) überein. Die von JULLIEN (1888) beschriebenen zwei Operkularhörnchen konnte ich in den zahlreichen Proben nicht feststellen; an der entsprechenden Stelle fand sich eine linsenförmige Fläche, die schwach chitinisieret und undeutlich an den jungen Zoocen ist. Da Operkularhörnchen auch nicht vorhanden sein können, muß diese Eigenschaft bei der Diagnose von *B. costata* berücksichtigt werden; die größten Hörnchen, die sich in der Mittellinie des Operkulums kreuzen, wurden von

JULLIEN (1888, Pl. 10, fig. 6), und die kleinsten von AMOR & PALLARES (1965, Lam.VI, fig.4) beschrieben. Homologe Hörnchen finden sich auch bei *B. maxilla* und einigen Arten von Cheilostomata Ascophora (z. B. bei *Cheiloporina scopulifera* HARMER 1957, Pl. LXXI, figs. 29-30). Bei meinem Material sind die Avicularien von normaler Größe; man findet sie entweder an beiden oder nur an einer Seite des Zooeciums. Sie können auch fehlen. Wo die Avicularien vorhanden sind, ist der vorletzte, distale Dorn, der normalerweise größer als die anderen ist, stark reduziert oder durch zwei kleinere ersetzt. Die Ovizellen werden an ihrer oberen Lippe durch einen hellbraunen, chitinösen Rand abgeschlossen, der einen halbmondförmigen, zum Operkulum distalen Wulst bildet. Zwischen den zwei distalen Dornen befindet sich ein membranöses, zur Basalseite hin verlängertes Säckchen, das sich mit dem medialen, interzooecialen Rohr durch eine absteigende Falte, die ungefähr drei- bis viermal breiter als die für *B. magellanica* beschriebene ist, verbindet. Diese Ovizellen sind wahrscheinlich vestigial endozooecial (siehe MARCUS, 1938, pag. 21, und Estampa III, fig.8B). Das distale Dornenpaar beugt sich zur Mitte hin über das ovizellare Säckchen. Die Mandibula der Avicularien ist geradlinig, dreieckig, und ihre Ränder sind sehr stark chitiniert; an der freien Spitze besitzt sie einen kurzen Haken, der mit ihr einen Winkel von 90° bildet.

Dieser Haken ist der Grund für den seltsamen Anblick in der Abb. 4 (Pl. 10) von JULLIEN, 1888. Die Mandibula lehnt sich auf einenkalzifizierten, durch das mediale Zusammenwachsen beider Kondylen entstandenen Bogen.

Fundorte: St.7-a, (Selten); St.10-b,c; St.11-a,b,c,d,e; St.12-b,e; St.13-a,c; St.15-b;St.18-a.

Beania maxilla (JULLIEN, 1888)

(Abb.61-63)

Syn.: *Beania costata* var. *maxilla* HASTINGS, 1943

Bei der St.11-b (Playa Blanca, Los Morros) habe ich mehrere Kolonien dieser Art zusammen mit *Beania costata* gefunden. *B. maxilla* unterscheidet sich von *B. costata* durch folgende Charaktere, die aus Beobachtungen von Kolonien beider Arten, die auf einem und demselben Tunicaten wuchsen, so daß eine mögliche ökologische Variation ausgeschlossen ist, stammen:

- a. die Zooecien liegen ziemlich weit auseinander; bei *B. costata* liegen sie eng beisammen;
- b. es sind meistens drei distale, senkrechte Dornenpaare vorhanden; bei *B. costata* sind es zwei Paare;
- c. es sind kurze Dornen über das Opeziurn gebeugt, so daß eine zentrale Opezialfläche frei bleibt. Häufig werden diese Dornen auch an dem proximalen Rand des Opeziurns, nach vorne gebeugt, angetroffen; bei *B. costa-*

ta bedecken die Dornen das gesamte Opeziurn, in der Mitte schieben sie sich ineinander und fehlen an dem proximalen Rand des Opeziurns;

d. die Operkularhörnchen sind bei unserem Material nur bei *B. maxilla* vorhanden;

e. Der Durchmesser des Diaphragmas des longitudinalen Verbindungsrohrs beträgt ca. 115 μ m; bei *L. costata* sind es ca. 165 μ m;

f. die Avicularien sind etwas kleiner und seltener als bei *B. costata*.

Bei meinem Material sind die Operkularhörnchen wesentlich kleiner als die von JULLIEN und HASTINGS, für die Hoste bzw. Falkland Inseln beschriebenen. Außer diesem Unterschied stimmt das Material sehr gut mit der Originalbeschreibung von JULLIEN überein. Anhand der oben genannten Unterschiede zwischen *B. costata* und *B. maxilla* kann ich nicht mit HASTINGS einer Meinung sein, wenn sie *B. maxilla* als eine "variety" von *B. costata* ansieht. Sehr ähnliche Ovizellen wie für *B. costata* beschrieben wurde, habe ich auch bei *B. maxilla* gefunden. Die chitinisierte Lippe ist jedoch kleiner, weitet sich nur zwischen dem letzten distalen Dornenpaar und bildet keinen Wulst um das Operkulum.

B. maxilla wurde nur bei der St.11-b gefunden.

II) Ascophora LEVINSEN, 1909

Fam. Hippothoidae LEVINSEN, 1909

Gen. HIPPOTHOA LAMOUROUX, 1821

Hippothoa distans MAC'GILLIVRAY, 1869

(Abb. 64)

Für die Synonymie, geographische Verbreitung und ausführliche Diagnose dieser Art, siehe ROGICK, 1956.

H. distans wurde von uns sehr häufig an dem chilenischen Litoral zwischen Arica und Chiloé gefunden. WATERS (1904) hatte sie schon am Kap Horn nachgewiesen, aber seine Angabe über das Vorkommen von *H. distans* bei Arica gründet sich wahrscheinlich auf die Art *Terebripora ramosa* (D'ORBIGNY, 1839); diese beiden Arten wurden früher öfters verwechselt.

H. distans zeigt einen betonen euritermischen Charakter. Bei Antofagasta haben wir sie in höher gelegenen, der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzten und mit geringem Wasseraustausch versehenen Ebbetümpel, bei einer Wassertemperatur von $36,5^{\circ}\text{C}$ gefunden. Die Abwesenheit von *H. distans* in Ebbetümpel des Litorals von Süd-Chile, wo sie nur an der unteren Grenze der Gezeitenzone gefunden wurde, könnte man durch die häufigen Regenfälle und den dadurch entstehenden geringeren Salzgehalt des Wassers erklären. Es handelt sich wahrscheinlich um eine polystenohalyne Art.

Hippothoa divaricata LAMOUROUX, 1821

(Abb. 65-66)

Für die Synonymie, geographische Verbreitung und ausführliche Diagnose siehe MARCUS, 1939. AMOR & PALLARES (1965) behandelt als "Zoarios ... lineales ramificados" von *H. hyalina*, Material von *H. divaricata* aus Santa Cruz, Argentinien.

Die Kolonien können eine große Regelmäßigkeit in ihrer Wachstumsform erlangen, wenn das Substrat glatt ist. Aus dem ersten Zooecium, das aus der Anzestrula hervorgeht, gehen laterale Verzweigungen ab, die einen Winkel von ca. 120° mit der longitudinalen Serie bilden. Die nächsten Zooecien bilden aber laterale Verzweigungen, die in einem Winkel von nur ca. 60° mit der Longitudinalserie liegen. Durch diesen Wechsel des Verzweigungswinkels erfolgt eine bessere Ausnutzung des Substrates für die Ausbreitung der Kolonie (Abb. 66). Die Ovizellaten Zooecien bildensich als ein erstes Zooecium einer lateralen Verzweigung und nähern sich zur longitudinalen Serie; aus diesen jedoch geht die Serie nicht weiter (es sind terminale Zooecien).

Hippothoa divaricata kommt an der gesamten chilenischen Küste sehr häufig vor.

Hippothoa dorbigniana n. sp.

(Abb. 67-68)

Typus Nr. 518.

Locus typicus: Arica.

Die Kolonien bilden kriechende Linearserien, mit zahlreichen lateralen Verzweigungen. Die Zooecien sind stark verkalkt, von milchweisser Farbe, mit transversalen sehr deutlich und zahlreichen Wachstumsfalten, die sowohl an der schmalen, proximalen, als auch an der breiteren, distalen Region anzutreffen sind. Die Lateralränder sind ausgebreitet, ungleichmässig und mit mehreren kleinen Areolen versehen. Die schmale proximale Region ist relativ lang: sie ist zwischen 1 und 3,5 mal länger als die distale, breitere Region. Zwischen zwei normalen Autozooecien einer Longitudinalserie, können sich bis zu drei Kenozooecien einschieben; diese sind schmal, ohne Polypidien, mit einer kreisförmigen kleinen Apertur, nur sehr wenig am distalen Ende ausgebreitet, und mit lateralen Verzweigungen versehen. Diese Kenozooecien (männliche Zooecien?) können die Serie beträchtlich verlängern, was einen Vorteil bei der Ausbreitung der Kolonie darstellt. Die weiblichen Zooecien bilden sich als ein erstes Zoecium einer lateralen Verzweigung, die nicht weitergeht. Die Ovizellen sind breiter als lang, haben einen kleinen medialen Kiel und keine Poren. Die Apertur ist halbkreisförmig und besitzt einen medialen V-förmigen Sinus, der

sekundär durch das Zusammenschweißen von zwei lateralen Kondyle gebildet wird (Abb. 68), so daß eine medio-proximale Fenestra entsteht, die später durch die weitere Kalzifizierung des Proximalrandes verdeckt werden kann.

Maße: Länge des Zooeciums zwischen 220 und 1400 μ m;
Breite des Zooeciums an der proximalen, tubularen Region zwischen 75 und 90 μ m; Breite an der distalen, ausgeweiteten Aperturregion zwischen 90 und 260 μ m. Breite der Apertur (Autozooecien) ca. 48 μ m. Höhe des Zooeciums von 90 bis 130 μ m.

Fundorte: St.1-a,b; St.3-b; St.4-d.

Hippothoa dorbignyana kommt im Vergleich zu den anderen Arten dieser Gattung, relativ selten an der chilenischen Küste vor. Von den Arten, die ein lineares Wachstum des Zooariums besitzen, unterscheidet sich *H. dorbignyana* durch ihre abgeflachte, faltenreiche und rauhe Form, und durch ihre tubulären proximalen Teile, die flach und lang sind. Die Details des Apertursinus fand ich auch nur bei dieser Art. *H. expansa* DAWSON, die nur für die nördliche Halbkugel, für boreale Meere und California bekannt ist, steht *H. dorbignyana* am nächsten.

Hippothoa bougainvillei (D'ORBIGNY, 1839)

Dieser Art wurde in der Literatur über antarktische und subantarktische Bryozoen häufig mit *H. hyalina*

verwechselt. Wenn auch *H. hyalina* eine kosmopolitische Art ist, so bleibt doch *H. bougainvillei* auf antarktische und subantarktische Gebiete beschränkt. *H. bougainvillei* reicht nordwärts bis zum 33°S (Juan Fernandez-Inseln). ROGICK (1956) gibt eine sehr gute Überarbeitung und Erörterung von *H. bougainvillei* und betonte die Charaktere, die sie von *H. hyalina* unterscheiden. Eines dieser Merkmale, das Vorkommen von zwei kleinen Zähnchen an jeder Seite des Sinus (nur eins bei *H. hyalina*), wurde von den früheren Diagnosen nicht erwähnt, so daß es sehr schwer ist, die Zugehörigkeit des vorher bestimmten Materials festzulegen. Aufgrund meiner Untersuchungen an umfangreichem Material von *H. bougainvillei* und *H. hyalina*, habe ich einen deutlichen Unterschied in bezug auf die Anordnung der weiblichen Zooecien an der Kolonie festgestellt. Bei *H. bougainvillei* fanden wir die ovizellaren Zooecien nur auf dem Platz eines Autozooeciums; sie differenzieren sich als solches schon am Knospungsrand der Kolonie. Die Größe der weiblichen Zooecien ist ca. $1/3$ kleiner als die der Autozooecien; im Zusammenhang mit den Ovizellen haben sie dieselbe Gesamtgröße wie ein normales vegetatives Zooecium. Diese Anordnung der weiblichen Zooecien an der Kolonie war nie bei den Zoocarien von *H. hyalina* zu finden. An unserem gesamten Material von *H. hyalina* (271 Proben) fanden wir die ovizellaren Zooecien nur in der Mitte

der Kolonie, auf den Autozoöecien. Am Wachstumerand der Kolonie entstehen nur vegetative Zoöecien, und die sexuellen Zoöecien entspringen sekundär aus diesen, ohne einen Kontakt mit dem Substrat zu erreichen. Diese Anordnung wurde schon von D'ORBIGNY (1839, 1842, Pl.6, Figs. 9 bis 12) in seiner Beschreibung von "*Escharina brongniartiana*" aus Arica abgebildet; diese Art betrachtete ich als ein Synonym von *H. hyalina*. Die Zoöecien mit den Ovizellen haben insgesamt nur die Hälfte der Länge eines Autozoöeciums. Anhand der Anordnung der sexuellen Zoöecien, scheint es möglich, daß es sich bei dem von MARCUS (1938, Estampa XXI, Fig. 55) abgebildeten Material nicht um *H. hyalina*, sondern um *H. bougainvillei* handelt. Das Material von MARCUS (1921) aus Juan Fernandez, das in dem Naturhistoriska Riksmuseet von Stockholm aufbewahrt ist, entspricht auch *H. bougainvillei* und nicht *H. hyalina*, ebenso wie "*Escharina edwardsiana*" D'ORBIGNY (1839, 1842) der Falkland Inseln (Malvinas). Bei einer Bryozoensammlung aus der "Isla de los Estados" 54° 30' S; 64° W - die sich ebenfalls im Naturhistoriska Riksmuseet von Stockholm (nicht katalogisiert, ohne Nummer, gesammelt von "Museo de Farmacologia, Buenos Aires, 1904", SKOTTSBERG überreicht) befindet, konnte ich große Mengen an *Hippothoa bougainvillei* feststellen. Ich habe sie auch bei der St.17 (Chiloé) auf dem Karapax von *Balanus psittacus* gefunden; damit wird ihre bisher

bekannte Verbreitung an der chilenischen Küste, beträchtlich nach Norden erweitert.

Hippothoa hyalina (L)

(Abb. 69, 70)

H. hyalina wurde sehr häufig an den Küsten von Nord-, Mittel- und Süd-Chile gefunden. In der Gegend von Magallanes und Feuerland scheint sie von *Hippothoa bougainvillei* ersetzt zu werden. Sie kommt häufig auf Laminarien, Tunikaten, Sabellaridae-Röhren, Krustaceen und auf Steinen vor. In der Gegend von Tomé (St. 11) ist *Hippothoa hyalina* besonders abundant, und ihre Zoecien sind sehr stark kalzifiziert, nicht "hyalin" sondern milchweiß und undurchsichtig.

Hippothoa concava n. sp.

(Abb. 68, 71)

Typus Nr. 456

Locus typicus: Halbinsel Mejillones, Santa María (Antofagasta); St. 4-e.

Die Zoecien bilden krustenförmige, laminare Kolonien. An der stark verkalkten Frontalwand des Zoeciums befindet sich an jeder Seite eine mit Querfurchen und Wulsten versehene longitudinale Erhebung, die durch eine mediale, longitudinale Vertiefung getrennt werden. Diese Vertiefung läuft von dem Aperturrand bis zum Proximalrand des Zoeciums. Auf dem Proximalrand überlappt sich

der Distalrand der Apertur des vorherigen Zooeciums. Die Zooecien liegen sehr eng beieinander. Der Sinus der Apertur hat halbmondförmige Konturen und wird durch eine kleine Kardela an jeder Seite begrenzt. Die sexuellen Zooecien differenzieren sich als solche schon am Wachstumsrand der Kolonie. Die Ovizellen haben eine abgeflachte Frontalwand, sind länger als breit und besitzen 3 bis 5 ungleichmäßige marginale Poren. Die männlichen Zooecien sind ungefähr $\frac{3}{4}$ so groß wie die Autozooecien und haben eine kleinere Apertur. Die Zooarien bilden kleine Krusten mit unregelmäßigen Rändern und amöbenförmige periphärische Ausdehnung aus drei oder vier Zooecienreihen, die sich den Unregelmäßigkeiten des Substrates anpassen.

Maße: Länge des Zooeciums von 325 bis 370 μm . Breite des Zooeciums von 175 bis 200 μm . Länge der Ovizellen von 180 bis 210 μm . Breite der Ovizellen von 160 bis 175 μm . Breite der Apertur von 70 bis 85 μm (= bei den Autozooecien; bei den männlichen Zooecien beträgt sie nur 45 bis 60 μm).

Fundorte: St.2-b; St.4-c,d,e; St.5-b,c; St.6-a; St.7-a.

Hippothoa concava unterscheidet sich von den anderen *Hippothoa* durch ihre regelmäßigen longitudinalen lateralen Erhebungen der Frontalwand. Sie wurde öfters zusammen mit *H. chilina* und *H. hyalina* auf einem und demselben Stein gefunden. *H. concava* ist etwas größer als *H. chili-*

na aber kleiner als *H. hyalina*. Der Sinus an dem Proximalrand der Apertur ist nicht so tief wie *Hippothoa chilina*, jedoch ausgeprägter als bei *H. hyalina*. Ihre flachen und distal ausgedehnten Ovizellen sind von denjenigen der anderen Arten unterscheidbar. *Hippothoa concava* hat ihr Optimum in der Gegend zwischen Antofagasta und Coquimbo.

Hippothoa chilina (D'ORBIGNY, 1839)

(Abb. 68; 72)

Neotypus Nr. 394

Hippothoa chilina wurde von D'ORBIGNY unter dem Namen "*Escharina chilina*" für Valparaiso beschrieben und seitdem wurde sie nie wieder gefunden.

MARCUS (1921), sowie WATERS (1905) und andere Autoren haben sie als ein mögliches Synonym von *Hippothoa hyalina* oder *H. bougainvillei* betrachtet. WATERS (1905) fügt der Originalbeschreibung, anhand seiner Untersuchungen des Materials von D'ORBIGNY hinzu, daß die Ovizellen Poren haben wie bei *H. bougainvillei*. D'ORBIGNY hatte *Hippothoa hyalina* als *Escharina brongniartiana* gut beschrieben, und *H. bougainvillei* (= *Escharina edwardsiana* D'ORBIGNY) kommt nicht nördlich von Chiloé vor. Zwischen den Arten, die ein laminares Wachstum der Kolonie aufweisen, kommen in der Gegend von Valparaiso folgende vor: *H. hyalina*, *Hippothoa concava* n. sp. und

H. chilina. *Hippothoa chilina* unterscheidet sich deutlich von den anderen 2 Arten, die noch in Frage kämen.

H. chilina bildet kleine Krusten von laminarem Wachstum. Ihre Zooecien sind sehr klein und durch kurze, rohrähnliche kriechende Verbindungen multiseriell aneinander gewachsen. Die mittlere Längslinie der Frontalwand ist mit 2 bis 4 erhobenen Wulsten versehen. Der Sinus an dem Proximalrand der Apertur ist sehr tief, U-förmig und durch eine Kardella an jeder Seite begrenzt. Die Ovizelltragenden Zooecien sind ungefähr so groß wie die Autozooecien. Die männlichen Zooecien sind etwas kleiner, ihre Apertur ist fast kreisförmig und ihre Frontalwand ist im allgemeinen glatter und ohne Wülste. Die sexuellen Zooecien differenzieren sich schon als solche an dem Wachstumsrand der Kolonie und nehmen den Platz eines Autozooeciums ein. Die Ovizellen sind ungefähr halbsphärisch und besitzen einige kleine marginale und eventuell 1 bis 4 zentrale Poren an ihrer Frontalwand.

Maße: Länge des Zooeciums von 205 bis 240 μm . Breite des Zooeciums von 115 bis 145 μm . Breite der Apertur an den Autozooecien von 55 bis 75 μm .

Fundorte: St.1-b; St.3-b; St.4-c,e; St.5-o; St.6-a,b,d; St.9-a; St.11-d. Zu diesen müßte man noch "Valparaiso" (nach D'ORBIGNY, 1839) hinzufügen.

Hippothoa chilina unterscheidet sich von *H. bougainvillei* und *H. hyalina* durch ihre geringere Größe, durch

ihren tieferen Sinus, durch die Verbindung der Zoecien einer Kolonie und durch die Bildung von sehr kleinen Zooarien. Die größte Kolonie hatte nur 3,8 mm Durchmesser. Im Vergleich zu *H. bougainvillei* besitzt *H. chilina* nur ein Zähnchen an jeder Seite des Sinus. Die zwei distalen Hörnchen, die seitlich der Apertur, distal und nach oben herausragen (wie bei D'ORBIGNY abgebildet) treten unregelmäßig bei *Hippothoa chilina*, sowie bei *H. hyalina* und *H. bougainvillei* auf; diese Eigenschaft kann also nicht als ein Unterscheidungsmerkmal herangezogen werden.

H. chilina wurde sehr häufig zusammen mit *H. hyalina* und *H. concava* gefunden. Bei der Substratkonkurrenz dominiert *H. hyalina*, indem sie mit ihren Zooarien die Kolonien der anderen zwei Arten überwuchert. Ihrerseits dominiert *H. concava* über *H. chilina*. Die *Hippothoa*-Arten, die ein lineares Wachstum aufweisen, werden bei dieser Konkurrenz wegen der raschen Ausbreitung der Kolonie begünstigt, so daß sie nicht von den anderen ganz überwuchert werden können.

Es ist interessant festzustellen, daß im chilenischen Litoral zwischen Arica und Chiloé 7 Arten der Gattung *Hippothoa*, die im allgemeinen durch nur wenige Arten vertreten ist, gefunden wurde. In diesen 7 Arten sind die 3, die als kosmopolitisch bekannt sind, 'einbegriffen' (*H. hyalina*, *H. distans*, *H. divaricata*), ebenso 1,

die auf die südliche Halbkugel, kaltstenothermisch, beschränkt ist (*H. bougainvillei*), und 3, die wahrscheinlich endemisch für Chile sind (*H. chilina*, *H. concava*, *H. dorbignyana*).

Fam. Microporellidae HINCKS, 1877

Gen. MICROPORELLA HINCKS, 1877

Microporella ciliata (PALLAS, 1766)

(Abb. 73)

In meinem Material aus Chile kann man nach der Ausbildung der Zoarien zwei Hauptformen unterscheiden. Die Abb. 73 stellt die häufigere Form dar. Sie trägt nur auf einer Seite des Ascoporus, der von einem ohrförmigen Kragen ("Umbo") umgeben ist, ein Avicularium mit einer schräg nach außen und nach vorn gerichteten Mandibula. Im Allgemeinen sind nur 4 distale Stacheln vorhanden. Die Halbkugeligen Ovizellen sind groß und haben sehr feine Poren. Der Umbo kann fehlen. Etwas seltener ist die symmetrische Form, welche auf beiden Seiten des Ascoporus ein Avicularium trägt und keinen Kragen am Ascoporus hat. Die Lage der Avicularien zum Ascoporus und die Länge der Mandibula können variieren.

Die von D'ORBIGNY als *M. regularis* beschriebene Art wurde von WATERS (1905) als identisch mit *M. ciliata* var. *Californica* HINCKS betrachtet; sie besitzt auf beiden Seiten des Zoeciums 1 Avicularium. Ich halte sie für die "symmetrische" Form von *M. ciliata*, wie sie häufig an der nordchilenischen Küste vorkommt. Wenn jedoch *M. regularis* nicht identisch mit *M. ciliata* wäre, hätte sie die Priorität gegenüber *M. californica*. Es sind noch mehrere Arten der Gattung *Microporella* beschrieben worden, deren Abtrennung von *M. ciliata* zu bezweifeln ist, besonders die

Arten *M. coronata*, *M. marsupiata* und *M. umbonata*.

Zwischen Kolonien, die nur aus "asymmetrischen", und anderen, die nur aus "symmetrischen" Zooecien bestehen (mit 1 bzw. 2 Avicularien), habe ich sehr häufig Kolonien gefunden, die beide Zooecien-Typen haben. Da die Größe des Umbo und die Lage der Avicularien sehr stark variieren können, und da Zwischenformen regelmäßig zu finden sind, ist eine Trennung in mehrere Arten aufgrund dieser Merkmale nicht berechtigt.

Fundorte: St.1-b; St.3-a,b; St.4-a,c,d,e; St.5-b,c; St.6-b; St.8-a.

MARCUS (1921) fand *M. ciliata* auf den Juan Fernandez-Inseln. Diese Exemplare haben symmetrische Zooecien mit 2 Avicularien in distaler Lage zum Ascoporus und einen gut entwickelten Umbo.

Gen. FENESTRULINA JULLIEN, 1888

Fenestrulina malusii (AUDOUIN, 1826)

(Abb. 74-76)

F. malusii kommt an der chilenischen Küste sehr häufig vor. Diese Art ist durch 4 Stacheln am Distalrand - das proximale Paar ist häufig verzweigt - und durch eine feine Bezeichnung am inneren Rande des Ascoporus sowie am Rande des Deckelchens, das der Ascoporus deckt, charakterisiert. Im Frontal befinden sich sternförmige Poren. Die Ovizellen sind

nur mit marginalen Poren versehen (Ovizellen mit perforierter Oberfläche, wie OSBURN, 1952, Pl.45, fig.3 abbildet, kommen in meinen Proben nicht vor).

F. malusii wurde schon für Valparaíso von D'ORRIGNY (als "*Escharina cornuta*"), für Patagonien, Feuerland und Falkland-Inseln von BUSK und für die Insel Navarino und für Payta (Peru) von WATERS erwähnt. Das Material der Inseln Juan Fernández im Naturhistoriska Riksmuseet von Stockholm (Cat.Nr.662) zeigt einige Unterschiede gegenüber dem von der chilenischen Kontinentalküste: die porzellanartigen Zoecien sind sehr stark gewölbt, und die Frontalwand der Zoecien sowie die der Ovizellen ist sehr granulös und durchsichtig, so daß die Poren schwer zu unterscheiden sind. Die große halbkugeligen Ovizellen haben 25 bis 30 marginale kleine Poren. MARCUS (1921) hat sicherlich eine beschädigte Probe vor sich gehabt, und so müßte man seinen Satz verstehen: "Von dieser Art liegt geringes Material vor, porzellanartig und ohne Stacheln". Die Stacheln sind vorhanden, aber sehr oft sind sie beschädigt und man sieht nur die 4 Löcher an der Distalrand wo sie befestigt waren. Die Abbildung von EVELIN DU BOIS'REYMOND-MARCUS entspricht sonst sehr gut der Gestalt dieser Proben aus Juan Fernández. Der Ascoporus ist relativ breit ($1/3$ bis $1/2$ der Breite des Operkulums), manchmal mit einem kleinen Umbo umgeben.

F. malusii habe ich von Arica bis Chiloé gefunden.

Fenestrulina chilensis n.sp.

(Abb. 76-78)

Typus Nr. 208

Locus typicus: Los Molles.

Die Zooarien bilden inkrustierende einschichtige Kolonien. Die Zooecien haben milchweiße, stark verkalkte Wände. Stacheln sind nie vorhanden. Die sternförmigen Poren sind groß und an der Peripherie der Frontalwand und in 2 bis 3 Reihen zwischen dem Ascoporus und der Apertur angeordnet. Der Ascoporus ist sehr breit und sein Rand sowie der Rand des Scutellums besitzen nicht die Bezahnung, die typisch für *F. malusii* ist. Die glatten Ränder des Scutellums und des Ascoporus lassen nur einen sehr engen Spalt frei, durch den das Wasser in den Kompensationsack eintritt. Die Apertur ist breiter als lang; sie ist von einem glatten Rand umgeben. Vom Rand der Apertur geht jeweils eine glatte Erhebung nach jeder Seite ^{und} eine mittlere zur Distalrand des Zooeciums aus, so daß sich 2 laterodistale Areale zwischen der Apertur und der Distalwand bilden, jedes mit 2 oder 3 sternförmigen Poren versehen. Die halbkugeligen Ovizellen sind glatt und haben nur marginale Poren. Die Anzestrula hat eine verkalkte Frontalwand mit sternförmigen Poren; an jeder Seite des Operkulum befindet sich ebenfalls eine solche Pore (Abb. 78). Maße: Länge des Zooeciums, 550 bis 750 μ m. Breite des Zooeciums, 420 bis 540 μ m.

Fenestrulina chilensis zeigt ihr Optimum zwischen Coquimbo und Duao, wo sie am häufigste ist und ihre Kolonien am größten sind (bis 4,2 cm) als Biotop bevor-

zugt sie Geröllablagerungen. Sehr häufig fand ich ich *F. chilensis* zusammen mit *F. malusii*; die Unterschiede zwischen beiden sind so deutlich, daß man sie ohne Schwierigkeiten voneinander trennen kann.

Fundorte: St.3-b; St.4-a,c,e; St.5-a,b,c; St.6-a,b,c,d;
St.7-a; St.9-a; St.10-b,c; St.11-d,e,f; St.12-e.

Fenestrulina intrusa n.sp.

(Abb. 76, 79-80)

Typus Nr. 212

Locus typicus: Totoralillo (Panul, Coquimbo)

Die Zooarien bilden inkrustierende einschichtige Kolonien. Die Zoecien sind hyalin, durch tiefen Furchen voneinander getrennt. Ihre Frontalwand ist stark konvex, durch viele Poren mit sternförmigen ungleichmäßigen Konturen durchbohrt, welche etwas kleiner als diejenigen von *F. malusii* und *F. chilensis* sind. Der halbkreisförmige Ascoporus liegt näher am Proximalrand als am Distalrand des Zoeciums, also noch in der proximale Hälfte; sein Rand hat kleine Zähnchen, die sich dem glatten Rand - ohne Bezeichnung - des Scutellums nähern. Die Apertur ist breiter als lang und mit einem mit stark chitinierten Rändern Operkulum verschlossen. Die Ovizellen sind länger als breit und haben zahlreiche marginale Poren. Die radialen Zwischenbalken dieser Poren schließen sich einem medialen Kiel zusammen.

Fenestrulina intrusa wurde in großer Zahl aber nur in einer Lokalität gefunden (St.5-b,c.). Hier kann sie mit *F. malusii* und *F. chilensis* um dasselbe Substrat konkur-

rieren; *P. intrusa* unterscheidet sich deutlich von den anderen Arten derselben Gattung durch ihre beträchtliche Größe, ihre zahlreichen kleinen Poren des Frontals, die 2 kleinen distalen Stacheln, die radialen Furchen des Ovizellums und die besonderen Merkmale des Ascoporus. (Abb. 79).

Maße: Länge des Zooeciums, 750 bis 980 μ m. Breite des Zooeciums, 510 bis 630 μ m.

Fundorte: St. 5-b, c. Besonders häufig auf *Chama pellucida* und *Crepidula dilatata*.

Fam. Smittinidae LEVINSEN, 1909

Gen. SMITTINA NORMAN, 1903

Smittina valdiviensis n.sp.

(Abb. 81 - 83)

Typus Nr. 325

Locus typicus: Mehuín (Valdivia). Auf *Concholepas concholepas*.

Die Zooecien bilden inkrustierende monolaminare Kolonien. Die Zooecialen Ränder erheben sich etwas über die Frontalwand. Die Avicularien, mit einer schräg nach hinten und zur Mitte gerichtete spatelförmige Mandibula, befinden sich nicht in medialer Lage, sondern an der Seite des Sinus. In der Peripherie der Frontalwand sind die Poren größer als die übrigen des Tremocystes. Die Hyperstomialen Ovizellen haben 3 bis 6 große Poren (im Durchschnitt 5).

Durch eine weitere Verkalkung der Frontalwand, haben die älteren einen ganz anderen Aspekt als die jungen Zooecien. Die Poren liegen dann tief zwischen Balken und Furchen der Frontalwand, welche sehr dick und grob wird (Abb. 83).

Maße: Länge des Zooeciums, 620 bis 760 μ m. Breite des Zooeciums, 450 bis 600 μ m.

Fundorte: St.3-a (selten); St.4-f; St.5-b; St.6-d,e,g; St.9; St.11-a,c,d,e; St.12 (sehr häufig)-b,c,e,f; St.13-a,b; St.15-b (Auf *Balanus psittacus*); St.17.

Smittina valdiviensis ist sehr häufig im Kleinen Süden Chiles, besonders als Epibiont auf *Concholepas concholepas*; sie kommt auch auf *Balanus psittacus*, *Scurria scurra*, *Pissurella nigra*, *Crepidula dilatata*, *Pyura chilensis* und Sandkoralle vor.

S.valdiviensis ähnelt sehr *Smittina purpurea*, welche für die Gegend von Magallanes und Feuerland gut bekannt ist. Der Unterschied liegt in der asymmetrischen Lage des Aviculariums und in den Ovizellen von *S. valdiviensis*. Außerdem tritt die für *S.purpurea* charakteristische purpur-Farbe bei *S. valdiviensis* nicht vor.

Smittina sp. (Fossil)

(Abb. 84)

In marinen Ablagerungen vom Ende des Pliozäns aus Antofagasta und Coquimbo habe ich noch eine weitere Art von *Smittina* gefunden, die damals sehr häufig war. Sie kommt heute jedoch an der chilenischen Küste nicht vor.

Gen. PORELLA GRAY, 1848

Porella columbiana (?) O'DONOGHUE, 1923

Nur 3 kleine Kolonien aus die St.6-b, St.12-c und St.17 sind vorhanden. Mein Material reicht nicht aus um die betreffende Art mit Sicherheit zu bestimmen. Eine ausführliche Beschreibung wird später mit genügenden Proben verarbeitet. Wahrscheinlich handelt es sich um *Porella columbiana* aus British Columbia.

Fam. Umbonulidae CANU, 1904

Gen. UMBONULA HINCKS, 1880

Umbonula alvareiziana (D'ORBIGNY, 1839)

(Abb. 85)

Syn.: *Lepralia alata* BUSK, 1854

? *Exochella longirostris* JULLIEN, 1888

? *Escharina costata* D'ORBIGNY, 1839

Diese Art die von D'ORBIGNY für Chile (Arica und Cobija) beschrieben wurde, ist eine der Bryozoen die am häufigsten im chilenischen Litoral vorkommt.

Die Zahl und Größe der avicularien - sie können in der ganzen Kolonie ganz fehlen oder bis 6 in jedem Zoecium vorhanden sein - sowie die Ausbildung des Umbo und der Rippen die zu ihm konvergieren, können sehr stark variieren. Die Probe welche von D'ORBIGNY für Valparaíso als *Escharina costata* beschrieben wurde, ist wahrscheinlich auch *Umbonula alvareiziana*, ohne

Avicularien und mit ausgeprägten Rippen, wie^{9b} sehr häufig der Fall ist, und nicht eine Art von Hippaliosina, wie es OSBURN (1952) erwähnt. Die Art *Exochella longirostris*, die für Patagonien, Argentinien und Brasilien gut bekannt ist, halte ich für ein Synonym von *U. alvarezi*, auch wenn ich keinen Vergleich mit Proben aus der Ostküste Südamerikas anstellen konnte. *Lepralia alata* BUSK (aus Chiloé) ist ebenfalls ein Synonym von *Umbonula alvarezi*.

Fam. Cheiloporinidae BASSLER, 1936

Gen. HIPPALIOSINA CANU, 1918

Hippaliosina mollensis n.sp.

(Abb. 86-A)

Typus Nr. 101

Locus typicus: Los Molles.

H. mollensis bildet sehr große einschichtige inkrustierende Kolonien, welche bis 12 cm Durchmesser haben können.

Eine kleine Kardelle trennt den proximalen, breiten und kurzen Teil der Apertur, von den distalen, engeren und langen Teil. Zwischen zahlreiche kleinen Areolen in der Peripherie des Zoeciums, ragen mehr oder weniger tief, radiale Rippen, die sich zum Umbo in der Mitte der Frontalwand richten. Sehr kleine Avicularien befinden sich meistens nur an einer Seite der Apertur, selten an beiden Seiten, oder können ganz fehlen (wie bei der

Abb. 86-A). Die Ovizellen haben eine Frontalwand welche in der selben Höhe der Frontalwand des nächsten Zooeciums liegt, mit vielen kleinen Poren.

Maße: Länge des Zooeciums, 780 bis 950 μm . (im Durchschnitt 870). Breite des Zooeciums, 380 bis 560 μm (im Durchschnitt 470 μm).

Fundorte: St.2-b; St.3-a,b,c; St.4-a,b,c,d,e,f; St.5-a,b,c,d; St.6 (sehr häufig!)-a,b,c,d,e,f,g; St.7-a; St.9; St. 10-b,c; St.11-a,b (sehr häufig),c,d,e; St.12-f.

Hippaliosina costifera (?) OSBURN, 1952

(Abb. 86-B)

Fossil

In marinen Ablagerungen vom Ende des Pliozäns aus Antofagasta und Coquimbo kommt dieser Art sehr häufig vor. Sie ist größer als *Hippaliosina mollensis*, und die Apertur zeigt einen engeren proximalen Teil als *H. mollensis*. Ihr distalen Teil ist nicht so verlängert wie bei *H. mollensis*.

Maße: Länge des Zooeciums, ca. 850 μm . Breite des Zooeciums, 460 μm .

Diese Art kann man deutlich von *H. mollensis* unterscheiden (siehe Abb. 86-A und 86-B). Ich habe sie im heutigen Litoral nicht gefunden.

Fam. Schizoporellidae JULLIEN, 1903

Gen. DAKARIA JULLIEN, 1903

Dakaria fragil n.sp.

(Abb. 87)

Typus Nr. 165

Locus typicus: Los Molles

Diese Art bildet ausgedehnte Kolonien aus 1 bis 3 benachbarten Linearserien, die aus einem Wachstumskern herausstrahlen. In der Mitte können die Zoocien eine kompakte Kruste bilden.

Die Zoocien haben eine glatte und zarte Frontalwand, welche auf ihrer ganzen Oberfläche durch viele kleine gleichmäßig verteilte Poren unterbrochen ist. Die gesamte Frontalwand hat eine gefäßförmige Gestalt.

An der Proxilarand der Apertur bildet sich ein kleiner U-förmiger Sinus mit einem leicht erhabenen Rand. An den beiden lateralen und dem distalen Rand der Apertur ragen in einer Reihe 10 bis 16 lange gerade Stacheln hervor. Etwas tiefer befinden sich 10 bis 25 ähnliche Stacheln, im 2 bis 3 ungeordneten Bändern. Diese Stacheln lösen sich oder brechen sehr leicht ab, so daß es sehr schwer ist intakte Tiere zu erhalten.

Die großen halbkugeligen Ovizellen haben die gleiche Perforation der Frontalwand.

Fundorte: St.5-b,d; St.6-c,d,g; St.7-a.

Maße: Länge des Zoociums, 780 bis 950 μ m. Breite, ca. 620 μ m. Durchmesser der Ovizellen, ca. 510 μ m. Die in 2 oder 3 Serien angeordneten Strahlen der Kolonie können sich 3 bis 4 cm vom Kern, mit lateralen Verzweigungen, ausdehnen.

Die Unabhängigkeit von *Dakaria fragil* gegenüber *Dakaria biserialis* muß erörtert werden. Diese beiden Arten müßten eine eigene Gattung bilden. Innerhalb der Fam. Schizoporellidae, stellt *D. biseriata* die einzige Art dar, die in ihren morphologischen Merkmalen Ähnlichkeit mit *Dakaria fragil* hat. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Zwillinge-Gruppe. *Dakaria biserialis* wurde ursprünglich auf Neuseeland beschrieben (HINCKS) und später von OSBURN (1952) auf den Galapagos-Inseln wieder entdeckt. *Dakaria fragil* kommt sehr häufig am chilenischen Litoral zwischen Coquimbo und Zapallar vor (Refugialgebiet?), aber außerhalb dieses Gebietes wurde sie nicht gefunden.

Folgende Merkmale berechtigen vorläufig die Trennung beider Arten:

die Poren der Frontalwand von *D. fragil* sind zahlreicher und kleiner, und ähnlich wie diejenigen der frontalen Wand der Ovizellen; die den Rand umgebenden Stacheln sind so lang wie die Stacheln der tieferen Region; der Sinus ist tiefer und enger als der von *D. biserialis*; die Kolonien haben ein strahlenförmiges Wachstum mit linearen Serien aus 1 bis 3 Reihen.

Fam. Celleporidae B U S K, 1852

Gen. LAGENIPORA HINCKS, 1877

Lagenipora chilensis n.sp.

(Abb. 88-90)

Typus Nr. 184

Locus typicus: Totoralillo (Coquimbo)

Die Charakteristica der Gattung *Lagenipora*, wie sie von OSBURN (1952) ergänzend beschrieben wurden, finden sich sehr deutlich bei *L. chilensis*. Ich lasse die Gattung *Lagenipora* innerhalb der Fam. Celleporidae, in der Nähe der Gattung *Costazia* (*Siniopelta*).

Lagenipora chilensis zeigt eine sehr unterschiedliche Gestalt je nach dem Entwicklungsgrad der Kolonie und den ökologischen Faktoren.

Durch ihre progressive Verkalkung nimmt die Frontalwand der älteren Zooecien eine schwammähnliche Gestalt an (Abb. 90). Die primäre Apertur ist ungefähr kreisförmig, mit einem weiten halbmondförmigen Sinus, der durch 2 kleinen Kardellen begrenzt ist. In den gegenüberliegenden Seite der Apertur, in unmittelbarer Nähe des Randes, befindet sich ein Spalt (Abb. 88).

An jeder Seite des Sinus kommt ein kleines Avicularium vor - das auch ganz fehlen kann - welches an der Spitze einer säulenförmigen Erhebung, nach innen ge-

krümmt, sitzt.

Die Entwicklung des Peristoms kann verschiedene Stufen erreichen. Bei den Proben aus Nordchile (Antofagasta und Iquique), haben die Kolonien ein sehr schwach entwickeltes Peristom und sie bilden flache, kleine laminare Krusten. Im Mittel- und Südchile erreichen die Kolonien eine vollkommene Entwicklung, die Zoecien liegen sehr eng beieinander und erheben sich senkrecht aus dem Substrat. Die ausgeprägte Ausbildung des Peristoms bewirkt eine radicale Änderung der primären Apertur sowie der Avicularien, und die gesamte Kolonie sieht wie eine Costazia-Art aus. Die obersten Ränder des Peristoms nehmen ungleichenmäßige Umrisse an, dabei besonders an dem proximalen Rand, wo er sich in Form einer Spitze zwischen den Säulen der Avicularien erhebt.

Die Ovizellen, breiter als lang, besitzen eine sehr fein perforierte Frontalwand (Abb.90).

Die Anzestrula ist mit einer weiten elliptischen Apertur versehen, deren Rand mit 3 langen Stacheln an jeder Seite und eine mediale an der Proximalrand geschützt ist. Die Stacheln haben an der Basis chitinhäutige Gliederungen.

Maße: Länge des Zoeciums (ohne Peristom), 680 bis 790 μ m. Breite des Zoeciums, ca. 350 μ m. Höhe des Peristoms, bis 240 μ m. Länge der Anzestrula, 370 μ m.

Fundorte: St.2-a; St.3-c; St.4-a,b,c,d,e,f; St.5-a,b,c,d; St.6-a,b,c,d,e,f,g; St.7-a,b; St.9; St.10-b,c; St.11-a,b,c,d,e; St.12-b,c,d,e,f; St.13-a,b; St.15-b; St.16-b; St.17-; St.18-b (Auf Cancer sp.).

Gen. COSTAZIA NEVIANI, 1895

Costazia costazii (AUDOUIN, 1826)

Nur bei einer Probe aus Mehuin (St.12-f) kommt dieser Art (3 Kolonien) vor. Sie stimmt sehr gut mit der Beschreibung von MARCUS (1937, 1938) überein.

Costazia multilavicularis n.sp.

(Abb. 91)

Typus Nr.357

Locus typicus: Mehuin (Valdivia). Auf *Pyura chilensis*.

Zwischen den Zoocoen stehen sehr häufig große Avicularien mit spatelförmiger Mandibula. An jeder Seite des Sinus der primären Apertur befindet sich ein kleines Avicularium mit einer zur proximalen Seite gerichteten Mandibula. In der weiteren Ausbildung der Kolonie bilden sich zahlreiche kleine Avicularien, sowie zwischen den Zoocoen oder an Rande des Peristoms und auf den Ovizellen (Abb.91). Das Peristom wächst über die primären Avicularien hinaus, so daß diese innerhalb der peristomialen Hühle liegen und die sekundären säulenförmigen Avicularien am Rande des Peristoms in einer höheren Ebene zu finden sind. Die porenlosen

Ovizellen haben an dem freien Teil der Entocyste sehr feine Rippen, die fächerförmig zum proximalen Rand ausgerichtet sind. Der oberste Rand des Peristoms liegt in der gleichen Höhe wie die Frontalwand der Ovizellen.

Costazia multiavicularis bildet kleine Krusten bis 2,5 mm Durchmesser, auf Algen, Hydrozoen, Tunicaten und auf Borsten von Decapoden.

Fundorte: St.5-c (auf *Pisoides edwardsi*); St.9 (auf Hydrozoen); St.12-b (auf *Pyura chilensis*), f (auf *Pisoides edwardsi* und auf Algen); St.13-a (auf Hydrozoen).

Maße: Durchmesser der primären Apertur, 100 bis 180 μm .
Länge der Avicularien, bis 315 μm . Breite der Ovizellen, 130 bis 200 μm .

Da die Beschreibung der Arten der Cyclostomata und Ctenostomata den Rahmen der vorliegende Arbeit sprengen würde, und weil ich jedoch trotzdem nicht auf die Erwähnung dieser Arten verzichten möchte, sollen hier nur die Namen und Fundorte angegeben werden, um Angaben über die geographische Verbreitung der Bryozoen des chilenischen Litorals zu vervollständigen.

Eine detaillierte Beschreibung dieser Arten wird später veröffentlicht.

Vorläufige Mitteilung (siehe Seite 148).

=====

2. Cyclostomata

Tubulipora organizans. St.12-c; St.13-a; St.17; St.18-b.

Tubulipora sp. (Abb.93). Auf *Aulacomya ater* und *Choromytilus chorus*. Algelmó (Fischmarkt von Puerto Montt); St. 17; St.18-b. 1 Kolonie aus St.13-a.

Diastopora sp. St.9; St.15-b.

Flagloecia sp. St.5-c

Bicrisia edwardsiana. St.1-b; St.2-a,b; St.3-c; St.4-c,e,f; St.5-a,b,c; St.6-b,c,d,f,g; St.7-a; St.9; St.10-c; St.11-d; St.12-b,c,e,f; St.13-a,b; St.15-b; St.16-b; St.17.

Crisia sp. St.6-d,e,f; St.8; St.10-c.

3. Ctenostomata

Alcyonidium polyomm. St.2-b (Auf *Taliepus dentatus*);
St.4-f; St.5-a (auf *Balanus psittacus*), c; St.6-a,d,
e,g; St.10-b,c; St.11-c,d,e; St.12-b (auf *Pyura chilensis* und *Pissurella nigra*); St.17.

Alcyonidium mytili (?). St.9; St.10-c; St.12-d,f.

Alcyonidium sp. "spiculosum". St.12-b,e,f; St.17.

Nolella sp. St.16-b; St.18-b.

Bowerbankia gracilis. St.1-a,b; St.2-b; St.3-c; St.4-a,c,e,f; St.5-a,d; St.6-a,d,g; St.10-c; St.11-a,b,c,d,e; St.12-b,c,f; St.15-b, St.17.

Bowerbankia sp. St.10-c

Farrella sp. St.13-a,b; St.15-b; St.16-b; St.18-b.

Buskia setigera. St.6-a,f; St.10-c; St.12-b,f.

Arachnoidea sp. St.1-a,b; St.3-a,b,c; St.4-a,c,f;
St.5-b,c; St.6-a,g; St.7-a; St.10-c; St.12-c,f.

Harmeriella sp. St.5-b; St.6-c,d,g; St.7-a; St.11-a,
c,d,e.

Terebripora ramosa. (Abb.92) Sehr häufig, von Arica
bis Chiloé, auf *Concholepas concholepas*, *Scurria scu-*
rra, *Chama pellucida*, *Fissurella nigra*, *Crepidula dila-*
tata, Kalkröhre von *Polychaeten*, *Balanus psittacus*, *Ba-*
lanus laevis und *Balanus flosculus*.

V. Biogeographie und Ökologie

Das chilenische Litoral breitet sich von $18^{\circ}40'$ bis $55^{\circ}25'S$ in einer Länge von ca. 4300 km an der Westseite der Anden aus, zwischen Bergen von über 6500 m Höhe und Meeresgräben bis ca. 8000 m Tiefe. Von Osten nach Westen kann man innerhalb von nur 300 km einen Höhenunterschied von mehr als 14000 m feststellen, z.B. zwischen dem Berg "Ojos del Salado" und dem "Atacama-Graben".

Die Betrachtung der Küstenmorphologie läßt deutlich zwei große Abschnitte erkennen: die Zone der offenen Küste ("Zona de la costa abierta") und die Zone der Fjorde ("Zona de los canales"). Die Insel Chiloé, deren Ostküste der Zone der Fjorde und deren Westküste die Charakteristika der offenen Küste zeigt, bildet die natürliche Grenze, bzw. stellt die Überleitung der beiden Gebiete dar.

Wegen der starken Differenzierung des südlichen Abschnittes der Küste, der Zone der Fjorde, soll diese noch etwas detaillierter geschildert werden. Diese Zone der Fjorde können wir nach morphologischen und klimatischen Kriterien in drei Hauptregionen unterteilen:

A) Region von Chiloé und Chonos. Sie umfaßt das Gebiet des Fjord und Golf von Reloncavi, Golf von Ancud und Quetalmahue, die Fjorde von Llancahue, Renihue, Yelcho, Palena, die Ostküste der Insel Chiloé, die inneren Inseln

der Archipel von Chonos, Moraleda-Kanal, die Fjorde Puyuhuapi, Elefantes und die von der Halbinsel Taitao. Sie dehnt sich von $41^{\circ}29'$ bis $46^{\circ}30'S$ aus.

Diese Region ist durch ihre außerordentlich starken Niederschläge geprägt; die Flüsse führen große Mengen organischen Materials mit und der Tidenhub erreicht in diesem Gebiet die größten für die chilenische Küste gemessenen Werte (bis zu 8 m). Diese Bedingungen fördern die Bildung von Wattgebieten, die insbesondere im Inneren der Buchten und Fjorde gelegen sind. Diese Region ist die einzige an der chilenischen Küste, in der Wattbiotope anzutreffen sind. Diese Wattgebiete erstrecken sich südwärts bis zu den Elefantes-Fjord, wo - an der Laguna San Rafael - die Gletscher bis zum Meeresniveau vordringen.

B) Region der Gletscher. Sie umfaßt das Gebiet südlich der Halbinsel Taitao, die Insel Wellington, die Concepción- und Sarmiento-Straße bis zum "Seno Ultima Esperanza". Sie dehnt sich von $46^{\circ}30'$ bis $51^{\circ}30'S$ aus. Die Niederschläge fallen hier hauptsächlich in Form von Schnee. Sowohl in faunistischer als auch in geographischer Hinsicht ist dies das am wenigsten erforschte Gebiet Chiles. Das Innere der meisten Fjorde ist von Gletschern, die bis zum Meer reichen, bedeckt.

C) Region von Magallanes. Die Magallanes-Straße teilt diese Region in ein kontinentales Gebiet, welches das

Fjordsystem des Golfo Almirante Montt, des Seno Skyring und des Seno Otway umfaßt, und das Gebiet von Feuerland bis Kap-Horn.

Die Niederschläge sind hier geringer als in der Region der Gletscher und es herrscht ein subpolares Klima, welches durch die Westwinddrift geprägt ist. Gletscher sind in diesem Gebiet selten und erreichen das Meer nicht. Die Litoralfauna dieser Region ist eine der best erforschten in Chile.

Die Küste zwischen Arica und Chiloë, die trotz der Kordillerennähe sich heute durch eine große Homogenität und einen relativ geradlinigen Verlauf ihres Relieues auszeichnet, hatte am Ende des Pliozäns viel stärker gegliederte und unregelmäßigere Umriss, hervorgerufen durch das Eindringen des Meeres in die Quertäler und Flußmündungen. Diesem Zustand des Litorals entsprach eine größere Anzahl verschiedener Biotopen und die bemerkenswert große Zahl der Gattungen und Arten, die zur warmgemäßigten Fauna gehörten. Strömungsstarke Flüsse verursachten große aluviale Terrassen, Brackwasserbuchten und Watten, die für die Entwicklung einer hochspezialisierten Fauna geeignet waren.

Dieses reiche faunistische Bild des Pliozäns entwickelte sich bis zum Vordringen der ersten Eiszeit. Am Ende des Tertiärs findet eine maximale Transgression des Meeresspiegels in Nordchile von ca. 200 m über dem heutigen Niveau statt.

Zwischen dem Pliozän und dem Alt-Pleistozän gab es einen einschneidenden faunistischen Wechsel im Litoral von Nord- und Mittelchile. Die Abkühlung des Meeres verdrängte zahlreiche Arten nordwärts, wo sie ein Refugialgebiet fanden, und eine charakteristische "Regressionsfauna" trat auf. HERM & PASKOFF (1967): "Die Fauna der beiden marinen Zyklen Serena I und Serena II unterscheidet sich nicht voneinander. Die Fauna ist aber grundlegend verändert gegenüber der unterlagernden pliozänen Fauna der Coquimbo-Formation. So tritt hier im Alt-Pleistozän zum ersten Mal der Großteil der Formen auf, die auch heute das Faunenbild beherrschen."

Mesodesma donacium und *Protothaca thaca* sind ein gutes Beispiel dafür. Die Entstehung des Humboldt-Stromes verhinderte das Zurückkehren der Arten, die zum Äquator verschoben wurden. Die südliche Ausdehnung des Kontinentes bis zum kalten subantarktischen Wasser verhinderte die Mischung mit den warmgemäßigten atlantischen Arten, während der Atacama-Graben, der sich nordwärts mit dem Perù-Graben verbindet, eine abyssale Verbreitung ausschloß. Die Gesamtheit dieser Faktoren betont die geographische Isolierung des relativ jungen faunistischen Litoralbildes.

Während des Quartärs trugen neue Prozesse zu einer weiteren Begrenzung der Artenzahl bei. Der zyklische Meeresrückgang gab weite stufenförmige Abrasionsterrassen, die aus den pliozänen Ablagerungen stammen, frei.

Diese unbedeckten Terrassen bilden Verbindungsbrücken zwischen den kleinen alten Küsteninseln und der Küste und treten hervor, wo die ehemaligen kleinen Buchten und Astuarien sich erstreckten, so daß die Unregelmäßigkeiten der Küstenlinie verschwanden. Der Meeresrückgang führte zur Bildung von Kliffen an den jetzt freiliegenden pliozänen Ablagerungen; dadurch wurde ein Wechsel in den ökologischen Bedingungen verursacht, der dem gesamten Litoral einen gleichmäßigen den Wellen ausgesetzten Charakter verlieh.

In Mittel- und Nordchile verursachte die trockene Witterung des Quartärs eine Verminderung der Wassermenge der Flüsse oder sogar deren völliges Verschwinden; dadurch wurden die Brackwasserbiotopen ausgeschaltet. Die frühere Vielfalt der Formen wurde jetzt ersetzt durch eine starke Zunahme der Individuendichte von wenigen endemischen Arten (HERM & PASKOFF, 1967). Die ursprüngliche Fauna verwandelte sich in eine typische euryhalyne, die dem direkten Wellengang ausgesetzt ist. Dieser Zustand herrscht von Arica bis zur Chacao-Straße und an der Westküste der Insel Chiloé. Der Rückgang der Eiszeiten drängte die kaltstenothermen Arten bis Magallanes und Feuerland zurück, wo sie sich mit den ostpatagonischen Arten trafen und vermischten. Eurytherme und euryhaline Arten fanden noch kleine Refugien in der Zone der Fjorde und in einigen Brackwasserbiotopen der Flußmündungen im kleinen Süden und Mittelchiles.

Der Vergleich der Oberflächentemperatur im Bereich der chilenischen Küstengewässer zeigt keine plötzlichen Sprünge. Die Durchschnittswerte des jährlichen Temperaturganges liegen in einem Gebiet von über 4000 km Länge zwischen ca. 6 und 18°C. Die Westwinddrift verursacht bei Feuerland eine Erhöhung der Oberflächentemperatur des Meeres von ca. 3°C über den Normalwert. Nordwärts nimmt diese Anomalie bis Chiloé ab - wo sie gleich Null ist - und noch weiter nach Norden nimmt sie wieder zu, jedoch negativ, so daß sie bei Arica um ca. -7°C liegt. Aufgrund dieser Anomaliewerte verläuft die Temperaturkurve entlang der gesamten chilenischen Küste erheblich geradliniger als die S-förmige Kurve der theoretisch zu erwartenden Normalwerte (Abb. 94).

Von der Zone der offenen Küste und der der Fjorde sind aber sprunghafte Wechsel bei den übrigen Ökofaktoren zu beobachten und bedingen eine starke Änderung der Litoralfauna. Südwärts von Puerto Montt wird durch die stark zerklüftete Küste eine Fülle verschiedener Biotope gebildet. Die große Anzahl von Fjorden, die ausgedehnten Watten und aluvialen Ablagerungen, die ruhigen Buchten, die zahlreichen Inseln, die stromstarken Kanäle und Ausmündungen der großen Binnenbecken, die bis zum Meer laufenden Gletscher, extreme Gezeitenschwankungen und noch dazu die zum Pazifik offenstehende Inselkette bewirken, daß dieses Gebiet einen großen Reichtum an mannigfaltigen ökologischen Bedingungen aufweist.

Die Bearbeitung der Fauna aus der Zone der Fjorde beruht auf Material, welches in den geschützten Regionen mit ruhigen Wasser gesammelt wurde. Diese Gewässer weisen im allgemeinen in den Oberflächenschichten eine geringe Salinität auf (BRATTSTRÖM & DAHL, 1951). Die weiter westlich gelegenen Inseln, die dem offenen Meer ausgesetzt sind, sind fast unbewohnt und zu sehr schwer zugänglich, um vom Ufer aus zu sammeln. Die Insel Chiloé ist nur an der Ostküste besiedelt und durch Straßen erschlossen, die mehrere Fischerhäfen untereinander verbinden. Die Westküste ist kaum bewohnt und den starken Einwirkungen des Westwindes und der Brandung ausgesetzt. An dieser offenen Küste der Chiloé-Insel, die in ihren ökologischen Bedingungen dem Litoral nördlich der Chacao-Straße entspricht, sind bisher keine Sammlungen durchgeführt worden, die einen Vergleich mit der Fauna der weiter nördlich offen gelegenen Gebiete zulassen würden. Aufgrund dieser Verhältnisse erstaunt es nicht, daß die Insel Chiloé in der Literatur als eine Barriere vieler nördlichen Arten genannt wird, und daß die Arten, die in Chiloé (in ruhigem Wasser) gefunden wurden, nicht weiter nach Norden verbreitet sind.

Die Westküste Südamerikas südlich von Punta Aguja (6°S) wurde von EKMANN (1935) in den Bereich der "südlichen gemäßigten Fauna" eingeordnet. Dieses Gebiet erfaßt den gesamten Bereich der chilenischen und peruanischen Küste. Das Gebiet zwischen Punta Aguja und der Nord-

spitze der Insel Chiloé (42°S) gehört nach EKMÁN zur "peruanisch-nordchilenischen Fauna" oder "warmgemäßigten Fauna", und die Region südlich von Chiloé zur "antiboreal-südamerikanischen Fauna" oder "kaltgemäßigten Fauna". Die Kenntnis über die geographische Verbreitung der chilenischen litoralen Arten war zu der Zeit, als die ersten Versuche einer Gliederung des chilenischen Litorals (DALL, 1909; KOEHLER, 1912) angestellt wurden, sehr unzureichend: "The pacific coast of Chile is one of the most poorly investigated faunal region of the world" (HYMAN, 1959). Wenn man eine zoogeographische Einstufung vornehmen will, müßte man den Hinweis von MARCUS (1959) folgen: "Ob Chiloé zur warmgemäßigten, sogenannten peruanisch-nordchilenischen Fauna gehört oder zur kaltgemäßigten, antiboreal-südamerikanischen, muß von den Tiergruppen aus entschieden werden". In einem Gebiet, wo der Temperaturverlauf des Meereswassers so homogen ist und keine plötzlichen Sprünge aufweist, die eine scharfe Barriere für die Verbreitung bewirken könnten, ist eine zoogeographische Einteilung des Litorals aufgrund der Oberflächentemperaturverteilung, wie zuvor schon gezeigt wurde, unzulässig. "a priori"-Festlegungen entsprechen nicht der tatsächlichen faunistischen Verbreitung. Nur faunistische Bestandsaufnahmen des Litorals in Verbindung mit den Faktoren, welche die verschiedenen Verbreitungsgrenzen bestimmen, können uns ein objektives Bild der zoogeographischen Regionen des chile-

nischen Litorals geben. Beim heutigen Stand unserer Kenntnisse der chilenischen Fauna kann eine solche Einteilung nur vorläufig sein.

Vor einer Analyse der Verbreitung der Bryozoenarten an der chilenischen Küste erscheint es sinnvoll, zunächst die Verhältnisse bei den wichtigsten Evertebratengruppen zusammenzufassen:

Nach GARTH (1957), der die chilenischen Brachyura (Decapoda) bearbeitete, kann man sehen, daß von 61 dieser litoralen Arten, 20 sowohl nördlich als auch südlich von Chiloé vertreten sind; 37 sind nur nördlich und 4 nur südlich von Chiloé zu finden; von den 37 Arten der "peruanisch-nordchilenischen Region" sind jedoch 19 tropischer Herkunft (panamische Arten), deren südliche Verbreitung sich bis in dieses Gebiet erstreckt, und 14 sind hier endemisch. 5 sind für die Insel Juan Fernandez endemisch.

HOLTHUIS (1952) erwähnte 19 litoralen Arten von Macrura (Decapoda). Davon sind 6 der "antiborealen" und 8 der "peruanisch-nordchilenischen" zuzuordnen, während 5 Arten in beiden Regionen vertreten sind.

HAIG (1955) schrieb von 20 Arten von Anomura (Decapoda) 8 sowohl der "peruanischen" als auch der "magallanischen" Provinz (nach RATHBUN 1910), 4 der "magallanischen" und 6 der "peruanischen" zu. Von insgesamt 11 Porcellanidae-Arten kommt nur 1 in Peru nicht vor (sie ist endemisch

für Mittelchile) und nur 1 verbreitet sich bis Magallanes (VIVIANI, 1969).

Betrachtet man alle die litoralen Decapoden der chilenischen Küste zusammen, so läßt sich ein starkes Vorherrschen der tropischen und peruanischen Elemente gegenüber der antiborealen feststellen: sie stehen in einem Verhältnis von 61 zu 16 (bei 33 die in beiden Regionen vorkommen). YALDWIN (1965) meint, im Hinblick auf das Gebiet von Magallanes, daß die Verbindung der südamerikanischen Küste mit den Küsten der Nordhalbkugel, die Erklärung für die relative Häufigkeit der Decapoda in diesem Gebiet gibt, im Gegensatz zur Antarktis, deren hervorstechendes faunistisches Merkmal des litoralen Benthos das fast völlige Fehlen von Decapoden ist. Die gleiche Erklärung könnte man für die merkliche Abnahme der Decapodenarten von Norden nach Südhile geben.

Während man bei den Decapoden eine ungleichmäßige Verteilung mit einem Schwerpunkt im Norden feststellen kann, so liegen die Verhältnisse bei anderen Tiergruppen gerade umgekehrt. Nach LELOUP (1956), der die chilenischen Polyplacophora behandelte, kann man feststellen, daß von 38 Chitonen-Arten 11 für die Region von Magallanes und 7 für die von Mittelchile endemisch sind, und daß von den übrigen 10 Arten die in Nord- und Mittelchile vorkommen, 3 magallanischen und 7 peruanischen Ursprungs sind. 8 Arten sind an der gesamten chilenischen Küste vertreten. Von den 38 Chitonen-Arten sind also 21 für die

Küste zwischen Iquique und Magallanes endemisch (3 davon sind auch in der Antarktis vertreten).

MARCUS (1959) zeigte, daß von 7 Lamellariacea-Arten (Proscobranchia) 6 auf die magallanische Region beschränkt sind und 1 von Magallanes bis Mittelchile vorkommt. Von 35 Opistobranchia-Arten beschränken sich 19 auf das Magallanes-Gebiet, 7 sind nordwärts bis Chiloé zu finden, 3 sind "peruanischen-nordchilenischen" Ursprungs und 6 Arten kommen sowohl südlich als auch nördlich von Chiloé vor: "Danach kann man Chiloé dem antiboreal-südamerikanischen Gebiet zuordnen und als unscharfe Grenze zwischen dem gemäßigten Kalt- und Warm-Wassergebiet bei Lamellariacea und Opistobranchia bezeichnen". Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse von SOOT-BAEN (1959): von 167 Pelecypoda-Arten sind etwa 50 % für Chile endemisch. Von 96 Arten, die in Magallanes vorkommen, sind 33 für diese Region endemisch. Zwischen 41 und 44°S (Chiloé) sind 66 Arten bekannt, von denen 14 antiborealen und 19 peruanisch-nordchilenischen Ursprungs sind; danach könnte man Chiloé dem peruanisch-nordchilenischen Gebiet zuordnen. 26 weitere Arten sind von Arica bis Magallanes verbreitet und 7 sind für Chiloé endemisch. Nur 2 Arten kommen sowohl bei den Juan Fernandez-Inseln als auch in Chile vor.

Die Echinodermata (nach MADSEN, 1956, und MORTENSEN, 1952) stellen in bezug auf unser Problem, die am besten bearbeitete Gruppe dar. Von 22 Asteroidea des Litorals

kommen 17 in Magallanes vor, von denen 5 Arten endemisch sind. In Chiloé sind 16 Arten vertreten: 8 davon sind sowohl nördlich als auch südlich der Insel verbreitet und jeweils 4 Arten haben hier ihre nördliche und südliche Verbreitungsgrenze. Nur 2 Arten sind von Arica bis Magallanes verbreitet. 3 Arten sind an der mittelmittelchilenischen Küste endemisch. Von 8 Echinoidea-Arten sind 3 für die Magallanes-Region und 2 für Mittelchile endemisch; je eine Art ist von Magallanes bis Callao (Perú), von Magallanes bis Chiloé, und von Perú bis Concepción verbreitet.

MENZIES (1962) hat 32 litorale Isopoda-Arten aus dem Gebiet zwischen 50 und 55°S und 46 Arten zwischen 40 und 45°S gemeldet; von diesen beiden Gruppen kommen nur 12 Arten in beiden Gebieten vor, was eine sehr deutliche Trennung der Region von Magallanes und Chiloé zeigt. Für Nordchile sind nur 8 Arten bekannt, von denen mindestens 5 bis Chiloé verbreitet sind. MENZIES (l. c.) unterteilt die chilenische Küste in drei marine thermische Regionen:

- a) warmgemäßigte zwischen 15 und 25°S (17 bis 21°C);
- b) kaltgemäßigte zwischen 25 und 45°S (12 bis 16°C);
- c) subpolare (magallanische) zwischen 45 und 55°S (6 bis 11°C), "on the basis of the duration of a particular average monthly temperature."

Die wichtigsten Versuche einer Einteilung der chilenischen Küste in biogeographische Gebiete kann man folgendermaßen zusammenfassen:

DALL (1909), KOEHLER (1912), EKMAN (1935):

peruanisch-nordchilenische Region	6 bis 42°S
antiboreal-südamerikanische Region	42 " 56 "

RATHBUN (1910):

peruanische Provinz	2 " 42 "
magallanische Provinz	42 " 56 "

BALECH (1954):

peruanische Provinz	0 " 27 "
mittelchilenische Provinz	27 " 40 "
magallanische Provinz	40 " 56 "

SOOT-RYEN (1959):

nordchilenische Zone (7)	18 " 33 "
südchilenische Zone (6)	33 " 41 "
Chiloé Zone (5)	41 " 44 "
Chonos Zone (4)	44 " 52 "
Magallanes Zone (3)	52 " 56 "

KNOX (1961):

peruanische Provinz	2 " 30 "
mittelchilenische Provinz	30 " 42 "
magallanische Provinz	42 " 56 "

Daten über Temperatur, Salinität, Tiderhub, Wind, Niederschlag und Sonnenstrahlung entlang der chilenischen Küste sind angegeben worden u. a. von GUNTHER (1936), EITRICH & KALLE (1957), BRATTSTRÖM & DAHL (1951), GUILER

(1959), WUST (1954), OBERDÖRFER (1960), OSTAPOFF (1965), WEISCHET (1968) und LAUER (1960).

Im Zusammenhang mit der Verbreitung der Bryozoen an der chilenischen Küste, möchte ich die verschiedenen Biozöosen in den einzelnen Küstenzonen darstellen.

In der Region von Chiloé und Chonos finden wir in der Gezeitenzone eine Tiergemeinschaft vor, wie sie für ruhiges Brackwasser mit einer Oberflächentemperatur, die etwas höher als im offenen Meer liegt, charakteristisch ist. Die repräsentativsten Arten dieser Biozönose sind Mytilus edulis chilensis, Elminius kingii, Hemigrapsus crenulatus und Conopeum seuratiiformis. Conopeum seuratiiformis besiedelt als Epibiont die anderen drei genannten Formen, während Elminius kingii auf M. edulis chilensis und H. crenulatus aufsitzt. H. crenulatus ernährt sich in erster Linie von dem Cirripedier E. kingii (nach eigenen Untersuchungen des Darminhaltes von Tieren aus der Mündung des Valdivia- und Lingue-Flusses im Januar 1964). Diese Biozönose ist, außer in ihrem eigentlichen Verbreitungsgebiet, in isolierten Populationen ("extralimitalen") des Brackwassers der Flußmündungen von Südkile nördlich von Puerto Montt, mindestens bis zum Mataquito-Fluß anzutreffen; der Jahresgang der Wassertemperaturen schwankt hier stärker als in der Region von Chiloé und als in der offenen Küste. Die Temperatur allein ist also kein begrenzender Faktor für

die Verbreitung dieser Arten nördlich von Chiloé, sondern die Salinität scheint die größte Rolle zu spielen. Die Arten der vorgenannten Biozönose habe ich weder an der offenen Küste nördlich der Chacao-Straße, noch an der Westküste von Chiloé gefunden. In den Wattgebieten bildet *Mytilus edulis chilensis* auf dem sandigen Substrat Bänke (SCHWABE, 1941, Abb. 10), auf denen *E. kingii* und *C. seuratiiformis* siedeln können. Drei weitere Arten, die ebenfalls in der Gezeitenzone von Chiloé und Chonos häufig vorkommen, sind *Brachidontes purpuratus* (Mytilidae), *Munida gregaria* (Anomura) und *Farrella* sp. (Bryozoa). Der Charakter dieser Biozönose zeigt eine auffallende Übereinstimmung mit den Tiergesellschaften der Wattgebiete an der ostfriesischen Nordseeküste; *Mytilus edulis* ist in Chile durch *M. edulis chilensis*, *Carcinus maenas* durch *Hemigrapsus crenulatus*, *Elminius modestus* durch *Elminius kingii*, *Electra pilosa* durch *Electra hastingiae*, *Conopeum seurati* durch *Conopeum seuratiiformis*, und *Farrella repens* durch *Farrella* sp. vertreten. *Erichtheir sinensis* wurde bis jetzt nicht in Chile gefunden. *Munida gregaria* und *Hemigrapsus crenulatus* kommen nur in Chile und in Neuseeland unter ähnlichen ökologischen Bedingungen vor.

Über die Region der Gletscher können wegen des Fehlens von faunistischen Untersuchungen im Litoral keine Erörterungen angestellt werden. BRATTSTRÖM & DAHL, 1951: "Some water samples were also collected in the brackish

water lake vor estuary Laguna San Rafael, which is partly filled by a great glacier. ... It is clear that this cold brackish water lake needs thorough biological investigations. Such investigations were, however, beyond the scope of our expedition, a fact which we deeply regret. Undoubtedly, the problems facing future investigators of the lake will be highly interesting."

Die Region von Magallanes beherbergt einen hohen Prozentsatz endemischer Litoralarten - das gilt sowohl für die Bryozoen als auch für andere Tiergruppen - und viele Arten, die auch auf den subantarktischen Inseln vertreten sind. Arten, die auf dem antarktischen Kontinent vorkommen, sind in dieser Region relativ selten (ROGICK, 1965). Der Vorschlag der Autoren, die magallanischer Region als eine eigene zoogeographische Provinz zu behandeln, wird durch den starken Endemismus der Bryozoen erhärtet (KLUGE 1914; BUSK 1852, 1854, 1875, 1884; CALVERT 1904; JULLIEN 1888; WATERS 1905).

Die Inseln zwischen Chiloé und Kap-Horn, die dem offenen Meer ausgesetzt sind, sind nicht genug erforscht um Vergleiche zuzulassen. Wenn man die magallanische Fauna mit der von Chiloé und Chonos vergleicht, muß man berücksichtigen, daß man einerseits eine stenohaline Salzwasserfauna und andererseits eine euryhaline Brackwasserfauna vor sich hat. Das gilt auch, wenn man die Fauna der Fjorde von Chiloé und Chonos mit derjenigen der Küste nördlich der Chacao-Strasse vergleicht, welche

dem offenen Meer ausgesetzt ist und deren Wasser normalen Salzgehalt hat. Die Proben von Bryozoen an der Westküste von Chiloé stammen von unserer St.17; nur eine Art (*Hippothoa bougainvillei*) von St.17 kommt in Mehuin (St.12) nicht vor.

Die geographische "Zone der offenen Küste", die in dieser Arbeit untersucht ist, schließt die Westküste von Chiloé und das Gebiet nördlich der Chacao-Strasse bis Arica ein. Beim Sammeln und Beobachten im Gelände ließen sich vier grundsätzlich verschiedene Biotope des Felslitorals erkennen;

- a) senkrechte Wände, die dem Wellenschlag ausgesetzt sind;
- b) Gräben mit relativ ruhigem Wasser, welche die Abrasionsterrassen durchziehen;
- c) Ebbetümpel und Brandungsmühlen, die bei Niedrigwasser nicht mit dem Meer in Verbindung stehen;
- d) Geröllablagerungen zwischen der Küste und den vorgelagerten Riffen oder kleinen Lagunen (Rückriffen).

Die den Wellen exponierten senkrechten Wände sind durch einen Gürtel von Laminarien charakterisiert, die sehr starke und große Haftscheiben besitzen (Abb. 95). Der Fels unter dieser Algenschicht ist gegen direkte Sonneneinwirkung und Austrocknung geschützt. An den Thalli der Algen sitzen bevorzugt *Membranipora tuberculata*, *M. villosa* und *M. turrita*, die spezielle Bildungen entwickelt haben, um sich gegen die ständige Reibung zu schützen,

die durch die Brandungswellen erzeugt wird. *M. bougainvillei* hat ihre Nordgrenze an der Festseite der Insel Chiloé und *M. turrita* ist in Mittel- und Nordchile endemisch. *M. tuberculata* und *M. villosa* sind entlang der ganzen chilenischen Küste von Arica bis Kap-Horn verbreitet.

Ein typischer Bewohner der Laminarien ist der Gastropode *Scurria scurra*, der in ausgefressenen Hohlräumen der Haftscheiben sitzt. In diesen geschützten Höhlen und auf der Schale von *S. scurra* haben einige Entoprocta (*Pedicellina iridescens*, *P. collaris* und *P. gibbosa*) ein bevorzugtes Biotop. Zwischen den Haftscheiben von *Lessonia nigrescens* und *Durvillaea antarctica* sind sehr häufig die Cirripedier *Balanus psittacus* und *Balanus flosculus*, die Mollusken *Chiton granosus*, *Fissurella costata*, *Patelloidaea zebra*, *Concholepas concholepas*, *Semimytilus algosus* und *Hormomya granulata*,¹⁾ die Decapoden *Pachycheles grossimanus*, *Petrolisthes punctatus*, *Pilumnoides perlatus*, *Acanthocyclus albatros*, *Taliepus dentatus* und *Taliepus marginatus*, *Cancer edwardsi* und *Cancer polyodon*, sowie der Fisch *Sicyopterus sanguineus* ("pejesapo"). In den leeren Gehäusen von *Balanus psittacus* siedeln sehr häufig die Eryozoen *Hippothoa hyalina*, *Umbonula alvareziana*, *Aplousina sanchezi*, *Chapperia acanthina*

1) *Semimytilus algosus* und *Hormomya granulata*, deren südliche Verbreitungsgrenze nach SOOT-RIEN (1959) beim Golf von Arauco beziehungsweise bei der Chacao-Straße liegen, habe ich an der Westküste der Insel Chiloé gefunden. *Semimytilus algosus* kommt sehr häufig bei Mehuín vor und *Hormomya granulata* habe ich auch an St.13 in einer Tiefe von 5 m angetroffen.

und *Cauloramphus spiniferum*; diesen Raum teilen sie mit den Crustaceen *Pilumnoides perlatus* und *Acanthocyclus albatros*. Auf der Schale von *Concholepas concholepas* (deren Variationen in Chile von SCHWABE, 1959, untersucht und beschrieben wurden) befestigen sich zahlreiche Bryozoenarten, die Cirripedier *Verruca laevigata*, *Balanus laevis* und *Balanus flosculus*; in der Schale dieser Schnecke bohren der Schwamm *Cliona* sp., einige Polychaeten, *Terebripora ramosa* (Bryozoa) und *Phoronis ovalis* (bis jetzt für Chile nicht nachgewiesen).

In den Gräben, welche die Abrasionsterrassen durchziehen (Abb. 96), herrschen die Algen *Iridaea crispata*, *Porphyra columbina* und *Lithophylum* sp. vor. Die dominierenden sessilen Tierarten sind *Pragmatopoma moerschi* (Sandkoralle) und *Pyura chilensis* (Tunicata), die Krusten bis zu 30 cm Dicke ausbilden können. Als häufigste Mollusken sind vor allem *Nucella* (*Thais*) *calcar*, *Tegula atra*, *Prisogaster niger*, *Chiton cumingsi*, *Tonicia* sp., *Chaetopleura peruviana*, *Fissurellidea annulus*, *Fissurella costata*, *Tritonia australis*, sowie juvenile Exemplare von *Concholepas concholepas* vertreten. Hier bilden die dicken Lagen von *Pyura chilensis* - der bei Antofagasta durch *Pyura* sp. ersetzt wird - und *Pragmatopoma moerschi* ein Lückenbiotop für eine sehr typische Biozönose (VIANI, 1969), in der *Pisoides edwardsi*, *Petrolisthes angulosus*, *Pachycholes grossimanus*, *Pilumnoides perlatus*, Polychaeten der Fam. Polynoidaea, sowie Nemertini,

Ophiuroidea, Amphipoda und einige Planarien die Leitformen stellen. Die Oberfläche der Tunicaten wird zumeist von Hydrozoen der Gattungen Plumularia, Syncoryne und Sertularella, sowie Entoprocten (*Myosomatoides crassicalyculatus* und *Barentsia capitata*) und Ectoprocten (*Tricellaria aculeata*, *Caberea darwini*, *Scruparia ambigua*, *Bowerbankia caudata* und Arten der Gattungen *Bugula*, *Beania*, *Aetea* und *Buskia*), die als verzweigte wie auch semiinkrustierende Kolonien auftreten, bewachsen. In diesem dichten Bewuchs von Hydrozoen und Bryozoen leben einige Prädatoren wie *Caprella* spp., Pantopoden und Planarien, sowie einige Nudibranchier, insbesondere *Phydiana inca*, *Onchidiella marginata*, *Tritonia australis* und *Neodoris carvi*. Die Alge *Lithophyllum* sp. verhindert eine direkte Besiedlung des Felssubstrates mit krustenbildenden Bryozoen.

Auf der Oberfläche der Abrasionsterrassen, die im allgemeinen mit Algen bedeckt ist, finden wir *Littorina araucana* und *Littorina peruviana*, *Patelloidea zebrina* und *Patelloidea ceciliana*, *Siphonaria lessoni*, *Acmaea viridula*, *Nacella* sp., und einige Actinien. Hier sind die Bryozoen selten. Bei Niedrigwasser ist hier der Vogel *Cinclodes patagonicus* ("churrete") auf Futtersuche.

Die Ränder der Ebbetümpel (Abb. 97) sind bevorzugt mit den Algen *Iridaea laminarioides* und *Ulva lactuca* bewachsen; auf dem Grunde dagegen herrschen fadenförmige Algen, wie *Chaetomorpha* und *Centroceras* spp. vor. Die Fauna

dieser Ebbetümpel variiert nach der Höhe über die Niedrigwasserlinie und der geographischen Lage. Während in Nordchile die intensive Sonneneinstrahlung eine starke Erwärmung "in situ" und ein Einsteigen der Salinität durch das Verdunsten von Wasser bewirkt, nimmt die Salinität der Ebbetümpel in Südchile wegen der starken Niederschläge oft ab. Diese geographischen Unterschiede sind besonders deutlich zu merken, wenn man die Küstenvegetation betrachtet (Wüste in Nord- und Regenwald in Südchile). In Mittelchile, zwischen La Serena und San Antonio, herrschen relativ stabile ökologische Bedingungen in den Ebbetümpel, da sie durch den häufigen Küstennebel vor intensiver Sonneneinstrahlung geschützt sind und andererseits nur mäßigen Niederschlägen ausgesetzt sind. Die vorherrschenden Bryozoenarten der Ebbetümpel sind bei Arica und Iquique einige Arten von *Hippothoa*, bei Antofagasta *Crassimarginatella microavicularis*, bei Los Molles *Hippaliosina mollensis*, und bei Mehuin *Cauloramphus spiniferum*. Wenn in den Ebbetümpel einige lose Steine zu finden sind (Brandungsmühle), kommt eine Fauna, die Ähnlichkeiten mit der Fauna der Geröllablagerungen aufweist, vor.

Charakteristische Arten an der Oberfläche der Geröllablagerungen sind, in Nord- und in Mittelchile, der Seeigel *Tetrapygus niger*, Holothurien (besonders bei La Portada, Antofagasta), die Seesterne *Haliaster helianthus*, *Meyenaster gelatinosus*, *Stichaster striatus*, *Patiria obesa* (im

Süden), *Patiria chilensis* (im Norden), die Mollusken *Chiton cumingsi*, *Tonicia elegans*, *Prisogaster niger* und *Tegula atra*. In Südhile ist *Tetrapyrgus niger* durch *Arbacia dufresni*, und *Chiton cumingsi* sowie *Tonicia elegans* durch *Chiton latus* bzw. *Tonicia atrata* ersetzt.

In den Geröllablagerungen sind die meisten Bryozoen unter Steinen anzutreffen. Unter der obersten Steinlage bieten relativ große Zwischenräume (Abb. 98) dem Fisch *Myxodes* sp. ("doncella") und kleinen Tintenfische (*Octopus*) Zuflucht und Nahrung. Andere Bewohner dieses Lückensystems der oberen Lage sind die Mollusken *Calyptraea trochita*, *Chama pellucida*, *Crepidula dilatata*, die Cirripedier *Balanus laevis* und *Balanus flosculus*, die Porcellaniden *Petrolisthes tuberculatus*, *Petrolisthes affinis*, *Petrolisthes angulosus* und *Petrolisthes spinifrons*, der als Epibiont auf der sehr häufigen Actinie *Phymactis clematis* sitzt, sowie andere Crustaceen, insbesondere Paguren und *Homalaspis plana*, *Cancer polyodon* und *Cancer edwardsi*. Die Steine sind in dieser Schicht so dicht besiedelt, daß die kleinen sessilen Formen hauptsächlich als Epibionten Schale, Carapax oder Gehäuse anderer Tiere dieses Lebensraumes bewachsen. Gelegentlich finden sich einige krustenbildende Bryozoen (*Lagenipora chilensis*, *Crassimarginatella chilensis*, *Hippothoa divaricata* und *Hippothoa distans*, *Hippaliosina mollensis* und *Umbonula alvarezziana*) sowie einige verzweigten Arten (*Tricellaria aculeata*, *Crisia* sp. und *Bugula neritina*).

Im allgemeinen sind die Zwischenräume unter der zweiten oder dritten Geröllschicht kleiner und enger und oft mit zermahlenen Schalenmaterial ausgefüllt. Da wo letzteres der Fall ist, beschränkt sich die Fauna auf wenige spezialisierte Arten wie *Balanoglossus* sp., den Sipunculiden *Dendrostomum peruvianum*, den Echiuriden *Urechis chilensis*, die Holothurie *Phyllophorus mollis* und Polychaeten der Fam. Terebellidae, Cirratulidae und Glyceridae. Wenn aber diese Zwischenräume nicht ausgefüllt sind, bilden sie einen Biotop, der die meisten Bryozoenarten beherbergt. Die Fauna dieser kleinen Spalträume besteht vorwiegend aus den Crustaceen *Betaeus truncatus* und *Betaeus emarginatus*, *Synalpheus spinifrons*, *Petrolisthes angulosus*, *Megalobrachium peruvianum*, den Cirripediern *Balanus flosculus* und *Verruca laevigata*, dem Brachiopoden *Pelagoyscus lamellosa*, den Mollusken *Grepidula dilatata*, *Chama pellucida*, *Hormomya granulata*, *Gelyptrea trochita*, *Fissurella nigra*, *Mopalia grisea*, zahlreichen Hydrozoenarten, einigen Actinien (*Sagartia* sp.), den Tunicaten *Didemnum* sp., *Corella eumyota*, Ophiuroiden und aus den Polychaeten der Fam. Serpullidae, Polynoidae und Phyllodocidae. Schwämme können die engen Spalten ganz füllen. Außerdem ist hier der bevorzugte Lebensraum der Entoprocten *Barentsia discreta* und *Barentsia laxa*, *Pedicellina serpens*, *Myosomatoides spinosus*, sowie der Ectoprocten *Microporella ciliata*, *Dakaria fragil*, *Fenestrulina chilensis*, *Aplousina sanchezi*, *Umbon-*

la alvareziana, *Lagenipora chilensis*, und insbesondere der *Aetea*-Arten, welche mit den Entoprocten gemischte Kolonien bilden; zwischen diesen Kolonien von Bryozoen und Hydrozoen befinden sich sehr häufig Pantopoden, Turbellarien, Isopoden und Amphipoden (*Caprella* sp.) und häufig *Corella eumyota*, welche die kleineren sessilen festsitzenden Tiere ersticken kann; auf ihre Tunica sind *Aetea equisetum* und *Fenestrulina chilensis* anzutreffen. Auf dem Operkulum von *Verruca laevigata* fand sich häufig *Barentsia capitata*, welche auf diese Weise die Cirralaktivität des Cirripediers für ihren eigenen Bedarf ausnutzt. Die Schalen von *Crepidula dilata* und *Chama pellucida* werden von *Terebripora ramosa* durchbohrt. Auf *Pelagodyscus lamellosa* sitzen sehr häufig Entoprocten und *Fenestrulina chilensis*.

Unter den Steinen, in den höheren Niveaus der Gezeitenzone, welche die längste Zeit vom Wasser unbedeckt sind, nimmt die Artenzahl schnell ab. Hier wird die Biozönose durch einige wenige typische Arten gebildet. In Mittelchile sind dies vor allem *Petrolisthes laevigatus*, *Petrolisthes violaceus* und *Cyclograpsus cinereus*. Diese drei Arten kommen im gesamten Untersuchungsgebiet vor, zeigen aber in den verschiedenen Regionen sehr markante Unterschiede in ihrer vertikalen Zonierung. Bei Iquique zum Beispiel (Nordchile), wo die Sonneneinstrahlung sehr intensiv ist und Niederschläge fast völlig fehlen, siedelt *P. laevigatus* etwas unterhalb der mittleren Gezeitenlinie.

P. violaceus ist hier selten und bezieht die Spalten in der Laminariengürtel. *C. cinereus* ist stets oberhalb von *P. laevigatus* anzutreffen. Bei Los Molles (Mittelchile) sind alle drei Arten sehr häufig und besiedeln die obere Gezeitenzone, unter Steinen in den Geröllablagerungen. *C. cinereus* nimmt den höchsten Platz unterhalb der Hochwasserlinie ein, nach unten schließen sich die von *P. laevigatus* und gleich darunter die von *P. violaceus* bewohnten Zonen an. Alle drei Populationen überlappen sich hier. Bei Mehuín (Südchile), wo die Niederschläge sehr beträchtlich sind, besetzt *P. laevigatus*, als die hier häufigste der drei Arten, eine sehr breite Zone oberhalb und unterhalb der mittleren Gezeitenlinie. *C. cinereus* ist hier seltener, aber immer oberhalb von *P. laevigatus* anzutreffen. *P. violaceus* ist hier wieder selten und besetzt den gleichen Biotop (Spalten im Bereich des Laminariengürtel) wie bei Iquique (siehe VIVIANI, 1969). Nur in Mittelchile treten einige Bryozoen (*Hippal. mollensis* und *Hippothoa dictans*) gemeinsam mit *P. laevigatus* auf. In der oberen Gezeitenzone weist die Verbreitung der Grapsidae, die das höhergelegene Felslitoral bewohnen, sehr deutliche regionale Unterschiede auf. Von den warm-stenothermen Arten hat *Cylograpsus cinereus* seine südliche Verbreitungsgrenze bei Chiloé, *Grapsus grapsus* bei San Antonio, *Leptograpsus variegatus* bei Valparaíso und *Grapsus lividus* schließlich bei Antofagasta. *Hamigrapsus crenulatus*, eine oligohaline

eurithermische Art hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in der Gegend der Fjorde.

Insgesamt zeigt sich, daß in denjenigen Biotopen, die den örtlichen Witterungsbedingungen direkt ausgesetzt sind, wie das bei den Ebbetümpeln und den Geröllablagerungen in der oberen Gezeitenzone der Fall ist, die Nord-Süd-Verteilung der Arten, die diese Biotopen bewohnen, deutliche regionale Unterschiede auftreten. Im Gegensatz dazu sind die faunistischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Klimazonen in den Kryptonischen der unteren Gezeitenzone wenig ausgeprägt. Dieses Phänomen kann man besonders an der Verbreitung der Decapoda beobachten. Auf den unteren Niveaus der Gezeitenzone oder auf den klimatischen lokalen Bedingungen geschützten Kryptonischen, wirkt der kalte Humboldtstrom ausgleichend auf die Wassertemperatur.

Wenn wir die Bryozoen der chilenischen Küste nach ihrer geographischen Verbreitung einteilen, können wir vier faunistische Hauptgruppen unterscheiden:

- a) Kosmopoliten und Arten mit sehr weitem Verbreitungsgebiet, die entlang der gesamten chilenischen Küste anzutreffen sind.
- b) Arten, die von Perú aus mehr oder weniger weit nach Süden vordringen.
- c) Arten, die von Magallanes aus nach Norden vordringen. Zwischen dem 24 und 32°S sind die Gruppen b) und c) mit gleicher Artenzahl vertreten.

d) Arten mit einem Verbreitungsschwerpunkt zwischen Los Molles und La Serena (ca. 32 bis 30°S), in der die meisten Arten anzutreffen sind.

Die endemischen Arten der Region von Magallanes sind in dieser Arbeit nicht erfasst, aber man muß sich vor Augen halten, daß sich das Verbreitungsbild der chilenischen Arten weiter nach Süden mit solchen endemischen und subantarktischen circumpolaren Arten ergänzt. In der Region von Chiloé und Chonos fand ich nur zwei Arten der Gezeitenzone, die an Brackwasser adaptiert sind.

Mit großer Wahrscheinlichkeit ist die Artenzahl in dem tieferen Wasser unterhalb der oberflächlichen Brackwasserschicht wesentlich höher.

Anhand des Verbreitungsbildes der Bryozoen an der chilenischen Küste (Abb.⁹⁹), können wir das chilenische Litoral in die folgenden zoogeographischen Provinzen unterteilen:

Peruanische Provinz, von 2°S (RATHBUN 1910) bis Iquique (20°S).

Chilenische Provinz, von Iquique bis Valdivia (20 bis 40°S).

Nordpatagonische Provinz, von Valdivia bis Taitao (40 bis 46°S).

Südpatagonische Provinz, von Taitao bis Kap-Horn (46 bis 56°S).

"Gletscher-Distrikt", von 46 bis 51°S.

"Magallanische-Distrikt", von 51 bis 56°S.

Peruanische Provinz.

Diese Provinz ist in ihrem chilenischen Teil durch eine Vermischung von kosmopolitischen oder sehr weit verbreiteten Arten mit Arten peruanischer oder tropischer Herkunft charakterisiert. Arica ist - was die Bryozoen betrifft - der artenärmste Ort der chilenischen Küste (Abb. 100). Für diese Artengruppe gibt es keine scharf definierte Barriere für ihre Verbreitung nach Süden. Auffällig ist einzig das Zusammenfallen der südlichen Verbreitungsgrenzen 5 der zehn Arten zwischen 37 und 40°S.

Chilenische Provinz.

Von Iquique aus nach Süden nimmt die Artenzahl schnell zu. Hier finden wir eine Überlagerung von Arten, die einerseits aus der peruanischen Provinz nach Süden, andererseits aus der Region von Magallanes nach Norden vordringen. Dazu kommt noch eine gewichtige Gruppe endemischer Arten, welche die Abtrennung dieses Gebietes als eigene zoogeographische Provinz rechtfertigen. Diese Gruppe bezeichnet eine wichtige biogeographische Grenze in dem Gebiet um Valdivia, wo 11 Arten ihre südliche Verbreitungsgrenze haben, und um Iquique, wo 12 Arten ihre nördliche Arealgrenze haben. Zu diesen Arten sind noch 12 zuzurechnen, die nur an einem Fundort angetroffen wurden, und zwei

weitere Arten, die für das Brackwasser der Region von Chiloé und Chonos charakteristisch sind, die in den Flußmündungen auch weiter nach Norden vorkommen. In dem Gebiet zwischen Coquimbo und Valparaíso finden wir die höchste Artenzahl (Abb. 100).

Nordpatagonische Provinz.

Das Hauptcharakteristikum dieser Provinz ist das massenhafte Auftreten von wenigen, an Brackwasser adaptierten Arten, denen eine hohe Anzahl von Arten entgegenstehen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt an der Region von Magallanes haben. Die letzteren sind auf die dem offenen Meer exponierten Inseln (bzw. die Westküste der Insel Chiloé) sowie das Gebiet zwischen der Chacao-Straße und Valdivia beschränkt.

Südpatagonische Provinz.

Diese Provinz können wir in zwei Distrikte unterteilen. Ein Gletscher-Distrikt, unerforscht, der mit großer Wahrscheinlichkeit zu einem hohen Prozentsatz von subantarktischen Arten besiedelt ist, was aus der hohen Anzahl magallanischer Arten, die nordwärts bis Chiloé und darüberhinaus vordringen (Abb. 99), anzunehmen ist. Der zweite, der Magallanische Distrikt, ist durch eine sehr große Anzahl endemischer und subantarktischer circumpolarer

Arten gekennzeichnet. Die Arten, die sowohl hier als auch in der Antarktis vorkommen, sind relativ selten.

Wenn man diese Einteilung mit vorher von anderen Autoren vorgenommenen Unterteilungen vergleicht, stimmt die chilenische Provinz annähernd überein mit der von SOOT-RYEN (1959) erstellten "nord- und südchilenischen Zone" (von 18 bis 41°S). Sie umfaßt die "mittelchilenische Provinz" sowie den Südrand der "Peruanischen Provinz" nach BALECH (1954) und ihre südliche Grenze differiert um zwei Breitengrade, die nördliche um 10 Breitengrade von der etwas südlicher gelegenen "mittelchilenischen Provinz" nach KNOX (1964). Im Vergleich zu den von MENZIES (1962) errichteten thermischen Regionen, reicht unsere "chilenische Provinz" vom Zentrum der "warmgemäßigten Region" bis etwas südlich des Zentrums der "kaltgemäßigten Region". Die "peruanische Provinz" entspricht der wärmeren Hälfte der "warmgemäßigten Region" von Menzies. Die nordpatagonische Provinz umfaßt die "Chilcé-Zone" und die angrenzenden Gebiete der "südchilenischen-" und "Chonos-Zone" von SOOT-RYEN (1959). Die von EKMANN (1935) vorgenommene Einteilung, die in den meisten zoogeographischen Arbeiten übernommen wurde, läßt sich nicht aufrechterhalten, wenn man sie mit dem faunistischen Bild des chilenischen Litorals vergleicht.

VI. Zusammenfassung

- 1) Aus dem Litoral der chilenischen Küste zwischen Arica und Chiloé werden von 18 verschiedenen Lokalitäten mit 638 Proben und von Material des Naturhistoriska Riksmuseet von Stockholm (Fundorte: Juan Fernandez Inseln, Chinchas Inseln, Falkland Inseln, Isla de los Estados, Feuerland) sowie von der argentinischen und brasilianischen Küste 84 Bryozoenarten behandelt. Davon sind 27 Arten und 2 Gattungen neu und 62 erstmalig für Chile nachgewiesen. Die Proben enthalten in der Regel auch die wichtigsten Arten der betreffenden Tiergemeinschaften, sowie die Arten, auf denen die Bryozoen als Epibionten aufsitzen. So können die bioökotischen Beziehungen der Bryozoen zu den übrigen Arten der Litoralfauna erfasst werden.
- 2) Die Bryozoa werden als Stamm, mit den beiden Klassen Entoprocta und Ectoprocta, betrachtet. Maßgeblich dafür sind die Larvalmerkmale, die Metamorphose, die Ausbildung der Kolonien und phylogenetische Beziehungen.
- 3) Bei der Untersuchung der Muskulatur von Stiel und Kelch der Pedicellinidae werden Muskelzellen vom "Nematoden-Typ" nachgewiesen, für welche die Bezeichnung "cortico-myofibrilläre Zellen" vorgeschlagen wird.
- 4) In der systematischen Analyse der Ectoprocten wird dem Problem der Synonymie der Arten, die von D'ORBIGNY für die Küste zwischen Valparaiso und Arica beschrieben worden sind, besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Auch auf die Klärung der

Unterscheidungsmerkmale und der Synonymie der primitiven Gattungen *Hippothoa*, *Aetea* und *Fenestrulina* wurde besonderer Wert gelegt.

5) Von der Gattung *Membranipora* wird eine neue Art (*M. turrita*), endemisch für Chile, beschrieben, welche "Turmzoöecien" wie *M. membranacea* ausbilden kann. Sie verhindern wahrscheinlich die direkte Reibung der Autozoöecien mit den Laminarien, auf denen sie aufsitzen. Bei *Beania magellanica* konnte ein physiologischer Gradient bei der Bildung der Braunkörperchen, bei der Gonadenreifung und in bezug auf das Ausstoßen der Embryonen festgestellt werden.

6) Die geomorphologische Gliederung der chilenischen Küste läßt deutlich eine "Zone der Fjorde" und eine "Zone der offenen Küste" unterscheiden. Die Zone der Fjorde gliedert sich in a) die Region von Chiloé und Chonos, b) die Region der Gletscher und c) die Region von Magallanes. Für die Gezeitenzone der Region von Chiloé und Chonos wird eine Tiergemeinschaft, wie sie für Brackwasserwatte charakteristisch ist, beschrieben. Diese Biozönose ist, außer in ihrem eigentlichen Verbreitungsgebiet, in isolierten Populationen ("extralimital") des Brackwassers der Flußmündungen von Südk Chile anzutreffen. In der Zone der offenen Küste sind vier grundsätzlich verschiedene Biotope des Felslitorals vorhanden:

- a) senkrechte Wände, die dem Wellenschlag ausgesetzt sind,
- b) Gräben mit relativ ruhigem Wasser, welche die Abrasionsterrassen durchziehen, c) Ebbetümpel und Brandungsmühlen und
- d) Geröllablagerungen. Für jede dieser Biotope werden die ent-

sprechenden Tiergemeinschaften beschrieben. Insgesamt zeigt sich, daß in denjenigen Biotopen, die den örtlichen Witterungsbedingungen direkt ausgesetzt sind, die Nord-Süd-Verteilung der Arten deutliche regionale Unterschiede aufweist. Im Gegensatz dazu sind die faunistischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Klimazonen in den Kryptonischen der unteren Gezeitenzone wenig ausgeprägt.

7) Es wird die Verbreitung wichtiger mariner Evertebraten des chilenischen Litorals diskutiert; es zeigt sich deutlich eine Asymmetrie in der Nord-Süd-Verteilung einiger Tiergruppen, die bei den Bryozoen nicht vorhanden ist.

8) Bei einer Analyse der geographischen Verbreitung aller bisher bekannten Arten der Gattungen *Barentsia* und *Pedicellina* wird deutlich, daß erstere einen borealen Evolutions- und Verbreitungskern hat und letztere einen australen. Es treten daher zahlreiche *Pedicellina*-Arten endemisch an der chilenischen Küste auf, die auch enge phylogenetische Beziehungen zu den Arten von Südnuseeland haben.

9) Aus dem Verbreitungsbild der Bryozoen läßt sich folgende tiergeographische Einteilung ableiten:

peruanische Provinz, von 2°S bis 20°S (Iquique),

chilenische Provinz, von 20°S bis 40°S (Valdivia),

nordpatagonische Provinz, von 40°S bis 46°S (Taitao),

südpatagonische Provinz, von 46°S bis 56°S (Kap-Horn).

10) Die endemischen Arten der chilenischen Provinz stellen eine stenohaline und stenotherme Fauna dar, die sich in der

Postglacialzeit entwickelt hat. Die Arten, die durch die erste Eiszeit nach Norden verdrängt worden sind, fanden ein Refugium in der peruanischen Provinz. In der nordpatagonischen Provinz haben sich die eurythermen und euryhalinen Arten zurückgezogen.

VII. Bibliographie

AMOR, ANALIA & ROSA PALLARES (1965):

Entoprocta y Ectoprocta de la ría Deseado ...

Physis, 25 (70), 291-317.

ANDERSSON, K.A. (1902):

Bryozoen während der schwedischen Expeditionen 1898 und 1899 ... Zool. Jahrb., Abt. Syst., 16, 537-560.

ANNANDALE, M. (1908):

Further observations on the Polyzoa, with the description of a new genus of Entoprocta, in: The fauna of the brackish ponds at Port Canning, Lower Bengal, VII. Rec. Ind. Mus. 2, 11-19.

- - (1912):

Polyzoa. Rec. Ind. Mus., 7

- - (1915):

The fauna of the Chilka Lake and of brackish water in the gangetic delta. Urnatellidae. Rec. Ind. Mus., 5, 127-132.

BASSLER, R.S. (1935):

"Fossilium Catalogus" I: Animalia. Pars 67, Bryozoa. Gravenhage.

BENEDEN, P. J. Van (1845):

Recherches sur l'anatomie, la physiologie et le développement des Bryozoaires qui habitent la cote d'Ostende. Nouv. Mém. Ac. Roy. Belgique, 18, 19, 1-44, 1-29.

BLAINVILLE, H.M.D. de (1830):

Dictionnaire Sci. Naturelles. Paris.

BOCK, K.J. (1950):

Über die Bryozoen und Kamptozoen der Kieler Bucht. Kieler Meeresforschungen, 7 (2), 161-166.

BORG, F. (1931):

On some species of Membranipora. Arkiv für Zoologi, 22 A, (4).

- - (1944):

The Stenolaematous Bryozoa. in: Zoological Results of the Swedish Antarctic Exped. 1901-1903, 3 (5), 1-276.

- - (1947):

Zur Kenntnis der Ökologie und des Lebenszyklus von *Electra crustulenta* (Bryozoa chilostomata), nebst Bemerkungen über den sog. braunen Körper bei den Bryozoen. Zool. Bidrag, 25, 344-377.

BOSC, L.A.G. (1802):

Histoire naturelle des Vers. III. 1. Edit., Paris.

BRATTSTRÖM, H. & E. DAHL (1951):

General Account. Rept. Lund Univ. Chile Exp. 1948-49, 1, Lund.

BRIEN, P. (1952):

Fixation et metamorphose des larves de Phylactolemates. C.R. Acad. Sc., 235, 1435-1437.

- - (1953):

Études sur les Phylactolemates. Ann. Soc. roy. Zool. Belgique, 84 (2), 301-440.

BRUNDIN, L. (1966):

Transantarctic Relationships and their significance, as evidenced by Chironomid Midges. Kungl. Svenska Vetensk. Handl., 11 (1), 1-472.

- - (1967):

Application of phylogenetic principles in systematics and evolutionary theory. Nobel Symposium, 4. Stockholm.

BUSK, G. (1852):

Catalogue of Marine Polyzoa in the British Museum. Part I. London.

- - (1854):
Catalogue of Marine Polyzoa in the British Museum.
Part II. London.
- - (1856):
Zoophytology. Quart. Journ. Micros. Sci., 4, 176-180,
Pl. 7-8.
- - (1875):
Catalogue of Marine Polyzoa in the British Museum.
Part III. London.
- - (1876):
Descriptions of some new species of Polyzoa from
Kerguelen's Island. Ann. Mag. nat. Hist., 17 (4),
116-118.
- - (1879):
Polyzoa. in: The Zoology of Kerguelen Island. Phil.
Trans., 168, 193-199.
- - (1884):
Report on the Polyzoa. I. Cheilostomata. in: Rep.
Zool. Chall. Exp. 1873-76, 10, (30). London.
- CALVET, L. (1904):
Diagnoses de quelques espèces de Bryozoaires nou-
velles ou incomplètement décrites de la région
sub-Antarctique de l'océan Atlantique. Bull. Soc.
Zool. France, 29 (3).
- - (1904):
Ergebn. Hamburg. Magalhaens. Sammelreize, 2, Bryozoen
(7).
- - (1909):
Expéd. Ant. Française 1903-05. Sciences Naturelles,
Documents Scientifiques, Bryozoaires. Paris.
- CANU, F. & R. S. BASSLER (1928):
Bryozoaires marins du Brésil. Bull. Soc. Sc. Seine-
et-Oise, 2 (9), 58-110.

- - (1929):
The Bryozoan fauna of the Galapagos Islands. Proc.
U.S.Nat. Mus., 76, 1-78.
- CLARK, A.H. (1921):
A new Classification of Animals. Bull. Inst. Ocean.
Monaco, 400, 1-24.
- COOK, PATRICIA (1964):
Polyzoa from West Africa, I. Ann. Inst. Ocean. (Ca-
lypso VI), 41, 43-78.
- - (1964):
The development of Electra monostachys and Cono-
peum reticulum, Polyzoa anasca. Cah. Biol. Mar., 2,
391-397.
- COUCH, H.G. (1844):
A Cornish Fauna, being a compendium of the natural
History of the country. Part III. Truro.
- CORI, C.J. (1929):
Kamptozoa. in: KÜKENTHAL, Handb. der Zoologie 2,
1-64.
- - (1930):
Kamptozoa. Tierwelt der Nord- und Ostsee.
- - (1936):
Kamptozoa. in: BRONN's Klassen und Ordnungen des
Tierreichs.
- DALYELL, J.G. (1848):
Rare and remarkable Animals of Scotland. London.
- DARLINGTON, P.J. (1964):
Drifting continents and late Paleozoic geography.
Proc. Nat. Acad. Sci., 52, 1084-1095.
- DESOR, E. (1848):
Ascidiodidan polyps or Bryozoa. Proc. Boston. Soc.
Nat. Hist., 2, 66-67.
- DIETRICH, G. & K. KALLE (1957):
Allgemeine Meereskunde. Berlin.

D'ORBIGNY, A. (1839-1846):

Voyage dans l'Amérique Méridionale. Zoophytes, 5.
Paris et Strasbourg.

EHLERS, E. (1890):

Zur Kenntnis der Pedicellineen. Abh. K. Ges. der
Wiss. Göttingen, Phys. Kl., 36 (1), 1-200.

EKMAN, S.P. (1935):

Tiergeographie des Meeres. Leipzig.

FOETTINGER, A. (1887):

Sur l'anatomie des Pédicellines de la cote d'Osten-
de. Arch. de Biol., 7, 299-329.

LFEMING, G. (1828):

History of british animals exhibiting their descrip-
tive charakters. Zoophytes. Edingburg.

FRANZEN, A. (1956):

On Spermiogenesis, Morphology of the Spermatozoon,
and Biology of Fertilization among Invertebrates.
Zool. Bidrag, 31, 355-482.

-- (1962):

Notes on the morphology and histology of Chironogi-
ton instabilia (Moore 1893) (Fam. Branchiobdellidae)
with special reference to the muscle cells.
Zool. Bidrag, 35, 369-384.

GARTH, J.S. (1957):

The Crustacea Decapoda Brachyura of Chile. Lund Univ.
Chile Exp. 1948-49, 29. Lund.

GOSSE, P.H. (1855):

Notes on some new or little known marine animals.
Ann. Mag. nat. Hist., 16 (2), 27-36.

GRAY, J.E. (1848):

List of the Specimens of British Animals in the
British Museum. Pt.I. London.

GUILER, E.R. (1959):

Intertidal Belt-Forming Species on the Rocky Coast of Northern Chile. Pap. and Proc. Roy. Soc. Tasmania, 93.

- - (1959):

The intertidal ecology of the Montemar area, Chile. Pap. and. Proc. Roy. Soc. Tasmania, 93, 165-183.

GÜNTHER, E.R. (1936):

A report on the oceanographic investigations in the Peru Coastal Current. Discovery Rept., 14.

HAIG, JANET (1955):

The Crustacea Anomura of Chile. Lund Univ. Chile Exp. 1948-49, 20, Lund.

HARMER, S.F. (1915):

The Polyzoa of the Siboga Exp., Pt. I. Rep. Siboga Exp., XXVIII a. London.

- - (1926):

The Polyzoa of the Siboga Exp., Pt. II. Rep. Siboga Exp., XXVIII b. London.

- - (1957):

The Polyzoa of the Siboga Exp., Pt. IV. Rep. Siboga Exp., XXVIII d. London.

HARRINGTON, H.J. (1965):

Geology and Morphology of Antarctica, XV. The Hague. in: Biogeography and Ecology in Antarctica, Junk Publ.

HASTINGS, ANNA (1930):

Cheilostomatous Bryozoa from the vicinity of the Panama Canal ... Proc. Zool. Soc. London, 1929, 47 (4), 697-740.

- - (1941):

The British Species of Scruparia. Ann. Mag. nat. Hist., 7 (11), 465-472.

- - (1943):

Polyzoa (Bryozoa), I. Discovery Reports, 22, 301-510. Cambridge.

HATSCHEK, B. (1877):

Embryonal-Entwicklung und Knospung der Pedicellina echinata. Ztschr. f. wiss. Zool., 29, 502-548.

HENNIG, W. (1966):

Phylogenetic systematics. Urbana. Univ. Press, Illinois.

HERM, D. & R. PASKOFF (1966):

Note preliminaire sur le Tertiaire Superior du Chili Centre-Nord. Bull. Soc. geol. France, 8, (7), 760-765.

- - (1967):

Vorschlag zur Gliederung des marinen Quartärs in Nord- und Mittel-Chile. N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 10, 577-588.

HINCKS, T. (1880):

A History of the British Marine Bryozoa. 2 v. London.

- - (1880):

A History of the British Marine Bryozoa. 2 v. London.

- - (1880):

On new Hydroida and Polyzoa from Barents Sea. Ann. Mag. nat. Hist., 6 (5), 277-286.

- - (1885):

Contributions towards a general History of the Marine Polyzoa, XIV, Polyzoa from New Zealand and Australia. Ann. Mag. nat. Hist., 15, (5), 244-254.

HOLTHUIS, L.B. (1952):

The Crustacea Decapoda Macrura of Chile. Lund Univ. Chile Exp. 1948-49, 5, Lund.

HUXLEY, J. (1958):

Evolutionary processes and taxonomy with special reference to grades. Univ. Arsskr., Uppsala, 21-39.

HYMAN, LIBBI H. (1951):

The pseudocoelomate Bilateria-Phylum Entoprocta. in: Invertebrates, 3, 521-554. Toronto.

- - (1959):
The Lophophorate coelomates, Phylum Ectoprocta.
in: The Invertebrates, 5, 275-515. Toronto.
- ILLIES, J. (1966):
Neue Theorien über die Kontinentaldrift (Diskussions-
bemerkung). Zool. Anz., 177 (1), 46-50.
- JOHNSTON, G. (1840):
Description of a new genus of British Zoophyte.
Ann. Mag. nat. Hist., 5 (1), 272-274.
- - (1847):
A History of the British Zoophytes. Ed. II., 1,
p. 488; 2, 253-406. London.
- JOHNSTON, T.H. & Madeline ANGEL (1940):
B.A.N.Z. Antarctic Research Exp. Part 7. Endoprocta.
B.A.N.Z.A.R.E. Reports, Ser. B, 4, (7), 213-232.
Adelaide.
- JOHNSTON, T.H. & M.J. WALKER (1917):
A new species of Pedicellina from Sydney Harbour.
Proc. Roy. Soc. Q'land, 29, (5), 60-63.
- JULLIEN, J. (1881):
Note sur une nouvelle division des Bryozoaires
Chilostomiens. Bull. Soc. Zool. France, 6, 271-285.
- - (1888):
Bryozoaires (3). in: Mission scientifique du Cap
Horn. Zoologie, 6, Paris.
- JULLIEN, J. & L. CALVET (1903):
Bryozoaires provenant des Campagnes de l'Hirondelle
1886-88. Rés. Camp. Sci. Prince de Monaco, 23.
Monaco.
- KILIAN, E.F. (1961):
Die Entwicklung der Gezeitenfauna nach einem Seebe-
ben an der pazifischen Küste. Verh. d. D. Zool. Ges.
in Saarbrücken, 455-461.

KIRKPATRICK, R. (1890):

Polyzoa from Port Phillip. Ann. Mag. nat. Hist., 2,
(6), 1-21.

KLUGE, G.A. (1946):

Kamptozoa from the Arctic Ocean (in Russisch).

Vsesoiuzny Arkticheski Inst. Leningrad. Trudy Dreifuiushch Exped. Glavsevm. na Ledok. Parakh. G.

SEDOV 1937-40, Biol., 3, 149-157.

- - (1946):

New and little known species of Bryozoa from the
Arctic Ocean (in Russisch). Vsesoiuzny Arkticheski
Inst. Leningrad. Trudy Dreifuiushch Exp. Glavsevm. na
Ledok. Parakh. G. SEDOV 1937-40, Biol., 3, 194-223.

KLUGE, H. (1914):

Die Bryozoen der Deutschen Südpolarexpedition 1901-
03. Part I. Deutsche Südpolar-Exp., 15, Zool. (7),
601-678.

KOEPCKE, H.W. (1951):

División ecológica de la costa peruana. Serie de
Divulgación Científica, No. 3. Revista de Pesca y
Caza. Lima.

LAMOUROUX, J.V.F. (1812):

Extrait d'une Mémoire sur la Classification des
Polypiers coralligènes non entièrement pierreux.
Nouv. Bull. Sci. Soc. Philomat., III, 181-188.

- - (1816):

Histoire des Polypiers coralligènes flexibles ...
Caen.

- - (1821):

Exposition Methodique des Genres de l'ordre des
Polypiers. Paris.

LANDSBOROUGH, D. (1852):

History of British Zoophytes. London.

LAUER, W. (1952):

Humide und aride Jahreszeiten in Afrika und Südamerika und ihre Beziehung zu den Vegetationsgürtel.
Bonner Geogr. Abh. 2.

LEIDY, J. (1855):

Contributions towards a knowledge of the marine invertebrate fauna of Rhode Island and New Jersey.
J. Acad. Nat. Sci. Philad., 3, (2), 9-11.

LELOUP, E. (1956):

Polyplacophora. Lund Univ. Chile Exp. 1948-49,
27, Lund.

LEVINSEN, G.M.R. (1909):

Morphological and Systematics Studies on the Cheilostomatous Bryozoa. Copenhagen.

LEWIS, J.R. (1964):

The Ecology of the Rocky Shores. London.

LINNAEUS, C. (1758):

Zoophyta. in: Systema Naturae. Ed. 10, 1, 799-821.

LIVINGSTONE, A.A. (1928):

The Bryozoa, Suppl. Rept. Australasien Antarctic Exp. 1911-14, Ser. C, 8, (4). Sydney.

- - (1929):

Bryozoa Cheilostomata from New Zealand.
Vidensk. Medd. dansk naturh. Foren. Kbh., 87, 45-104.

LOMAS, J. (1886):

Report on the Polyzoa. Proc. Lit. Phil. Soc. Liverp.,
40, 161-200.

- - (1887):

On Ascopodaria nodosa. Proc. Lit. Phil. Soc. Liverp.,
41, p. 46.

MACHADO, L. (1967):

Notas sobre os Bryozoários Marinhos brasileiros coletados pelo navio oceanográfico "Almirante Saldanha".
Inst. de Pesquisas de Marinha, 2, Rio de Janeiro.

- - (1968):

Notas sobre alguns bryozoários incrustantes da região de Cabo Frio. Inst. de Pesquisas de Marinha, 25, Rio de Janeiro.

MADSEN, J. (1956):

Asteroidea. Lund Univ. Chile Exp. 1948-49, 24, Lund.

MANN, G. (1954):

El mar chileno y sus regiones biogeográficas. Inv. Zool. Chilenas, 2 (5), Santiago.

MARCUS, E. (1921):

Über die Verbreitung der Meeresbryozoen. Zool. Anz., 53.

- - (1921):

Papers from the Dr. Th. Mortensens Pacific Exped. 1914-16. VI: Bryozoen von den Auckland und Campbell Inseln. Særtryk af Vidensk. Meddel. fra dansk Naturh. Foren. 73, 85-121.

- - (1921):

Bryozoen from E. Mjöberg's Swedish scientific expedition to Australia 1910-13. K. Svenska Vetensk. Akad. Handl., 61 (5), 1-34.

- - (1921):

Indopazifische Bryozoen aus dem Rykmuseum in Stockholm. Ark. f. Zool., 14 (7).

- - (1921):

Bryozoen von den Juan Fernandez Inseln. in: Dr. G. SKOTTSBERG, The natural History of Juan Fernandez and Easter Island, Zoology, 3, (1), 93-124. Uppsala.

- - (1937):

Bryozoários marinhos brasileiros, I. Bol. Fac. Filos. Cienc. Letr., Univ. São Paulo. Zoologia, 1, 1-224.

- - (1937):
Bryozoen von St. Helena. in: Papers from Dr. MORTEN-
SEN's Pacific Exped. 1914-16, Nr. 69. Vidensk.
Meddel. fra dansk Naturh. Foren., 101, 183-252.
- - (1938):
Bryozoarios marinhos brasileiros, II.
Bol. Fac. Filos. Cienc. Letr., Univ. Sao Paulo.
Zoologia, 2, 1-137.
- - (1939):
Bryozoarios marinhos brasileiros, III.
Bol. Fac. Filos. Cienc. Letr., Univ. Sao Paulo.
Zoologia, 3, 111-254.
- - (1940):
Mosdyr (Bryozoa eller Polyzoa). in: Danmarks Fauna,
46, Copenhagen.
- - (1941):
Sobre Bryozoa do Brasil. Bol. Fac. Filos. Cienc. Letr.,
Univ. Sao Paulo. Zoologia, 5, 1-169.
- - (1941):
Bryozoarios marinhos do litoral paranaense. Arq.
Mus. Paranaense, 1, 7-36. Curitiba.
- - (1942):
Cryptopolyzoon evelinae, a new Ctenostomatous Bryo-
zoan from the Brazilian Coast. Proc. 8 th. Amer.
So. Congress Washington, III, 477-479.
- - (1942):
Sobre Bryozoa do Brasil. II. Bol. Fac. Filos. Cienc.
Letr., Univ. Sao Paulo. Zoologia, 6, 57-106.
- - (1949):
Some Bryozoa from the Brazilian coast. Com. Zool.
del Mus. Hist. Nat. de Montevideo, 53, 1-33.
- - (1953):
Notas sobre Briozoos marinhos brasileiros. Arq.
Museu Nacional, Rio de Janeiro, 42, 273-342.

- - (1954):

Turbellaria. Lund Univ. Chile Exp. 1948-49, 11,
Lund.

- - (1959):

Lamellariacea und Opisthobranchia. Lund Univ. Chile
Exp. 1948-49, 36, Lund.

MENZIES, R. J. (1962):

The Zoogeography, Ecology and Systematics of the
chilean marine isopods. Lund Univ. Chile Exp. 1948-
49, 42, Lund.

MORTENSEN, TH. (1911):

A new species of Entoprocta, *Loxosomella antedonis*,
from N.E. Greenland. Meddel. Grönl., 45 (7), 396-406.

- - (1952):

Echinoidea and Ophiuroidea. Lund Univ. Chile Exp.
1948-49, 3, Lund.

MOYANO, I. (1966):

Las especies chilenas del género *Membranipora*.
Gayana (Zoología), 13, Concepción, Chile.

NASSONOV, N. (1926):

Arthropodaria kovalevskii n. sp. und die Regenera-
tion ihrer Organe. Proc. Acad. Sci. URSS, Ser. 2,
1-38, Sebastopol.

NIELSEN, C. (1964):

Studies on Danish Entoprocta. *Ophelia*, 1, (1), 1-76.

NITSCHKE, H. (1869):

Beiträge zur Kenntnis der Bryozoen. Ztschr. f. Wiss.
Zool., 20, 1-36.

NORMAN, A.M. (1903):

Notes on the natural History of East Finmark.
Ann. Mag. nat. Hist., 12, (77), 87-128.

OBERDORFER, E. (1960):

Pflanzensoziologische Studien in Chile - ein Ver-
gleich mit Europa. in: *Flora et Vegetatio Mundi*.
Weinheim.

O'DONOGHUE, G.H. (1923):

A preliminary List of Polyzoa (Bryozoa) from the Vancouver Island Region. Contr. Canad. Biol., n.s., I, 10, 143-201.

- - (1924):

The Bryozoa (Polyzoa) collected by the s.s. "Pikle". Spec. Rep. Fish. Mar. Biol. Surv., S. Africa, 10, 1-63.

OKA, A. (1895):

Sur la Barentsia misakiensis. Zool. Mag., 7, (78), 76-86.

- - (1890):

Observations on fresh-water Polyzoa (Pectinatella gelatinosa n.sp.). Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Japan, 4, (1), 89-150.

OKEN, L. (1815):

Lehrbuch der Naturgeschichte. Zoologie. I. Abt.: Fleischlose Thiere. Leipzig.

OLIVA, M.A. (1967):

Contribución al estudio de la flora algológica de Mehuín, Valdivia (Chilo). Tesis Fac. Ciencias Nat. y Mat. Univ. Austral de Valdivia. Valdivia.

ORRHAGE, L. (1962):

Über das Vorkommen von Muskelzellen vom "Nematoden-Typus" bei Polychaeten als phylogenetisches Merkmal. Zool. Bidrag, 35, 321-327.

OSBURN, R.C. (1912):

The Bryozoa of the Woods Hole Region. Fish. Bull. U.S., 30, 203-266.

- - (1914):

The Bryozoa of the Portugas Islands, Florida. Publ. Carnegie Inst. Washington, 132, 181-222.

- - (1923):

Bryozoa. Repts. Canad. Arctic Exp. 1913-18, 8, (D), 1-13. Ottawa.

- - (1927):
The Bryozoa of Curacao. Bijdr. Dierkunde, 25, 123-132.
- - (1940):
Bryozoa of Porto Rico, with a resume of the West Indian Bryozoan Fauna. Sc. Surv. Porto Rico and Virgin Isl., 16, (3), 319-486, New York.
- - (1947):
Bryozoa of the Allan Hancock Atlantic Exped. 1939. Allan Hancock Atl. Exp., 5, Los Angeles.
- - (1950):
Bryozoa of the Pacific Coast of America. Part 1. Cheilostomata Anasca. Allan Hancock Pac. Exp. 14, Los Angeles.
- - (1952):
Bryozoa of the Pacific Coast of America. Part 2. Cheilostomata Ascophora. Allan Hancock Pac. Exp., 14, Los Angeles.
- - (1953):
Bryozoa of the Pacific Coast of America. Part 3. Cyclostomata, Ctenostomata, Entoprocta und Addenda. Allan Hancock Pac. Exp., 14, Los Angeles.
- PALLAS, P.S. (1774):
Spicilegium Zoologicum, quibus novae imprimis et obscurae animalium species iconibus descripsit atque commentariis illustrantur. 2 V. Berlin.
- PASKOFF, R. (1964):
Remarques sur des niveaux marins et fluviaux autour de la baie de Coquimbo (Chili). Bull. Ass. Geogr. Francais, 320 et 321, 2-18.
- POWELL, A.W.B. (1965):
Mollusca of Antarctic and Subantarctic Seas.
in: Biol. and Ecology in Antarctica, XV. The Hague.
- PRENANT, M. et GENEVIEVE BOBIN (1956):
Bryozoaires, I. Entoproctes, Phylactolemes, Ctenostomes. Fauna de France, 60, Paris.

- - (1966):
Bryozoaires, II. Chilostomes Anasoa. Faune de France,
68, Paris.
- QUOY & GAIMARD (1825):
Zoologie du voyage de l'Uranie. Paris.
- RIDLEY, S.O. (1881):
Account of the Zoological Collections ... H.M.S.
"Alert", Part 5, Polyzoa. Proc. zool. Soc. London,
44-61.
- ROBERTSON, ALICE (1900):
Studies in Pacific coast Entoprocta. Proc. Calif.
Acad. Sci., Ser. 3, 2, (4), 323-348.
- - (1905):
Non-incrusting Chilostomatous Bryozoa of the West
Coast of North America. Proc. Calif. Acad. Sci.,
Zool. 2, 235-320.
- - (1908):
The incrusting Chilostomatous Bryozoa of the West
Coast of North America. Proc. Calif. Acad. Sci.,
Zool. 4, 253-344.
- ROGICK, MARY DORA (1948):
Studies on marine Bryozoa II. Barentsia laxa.
Biol. Bull., 94, 128-142.
- - (1956):
Studies on marine Bryozoa VII. Hippothoa.
The Ohio Journ. Sci., 56, (3), 183-191.
- - (1956):
Bryozoa of the United States Navy's 1947-48
Antarctic Expedition, I-IV. Proc. U.S. Nat. Mus.,
105, (3358), 221-317.
- - (1965):
Bryozoa of the Antarctic. in: Biog. and Ecology
in Antarctica, XV, 401-413. The Hague.

RYLAND, J.S. (1961):

The occurrence of *Pseudopedicellina mutabilis* TORIUMI (Entoprocta) in British Waters, with a note on *Pedicellina nutans* DALYELL. Ann. Mag. nat. Hist., 2, (13), 377-383.

- - (1962):

The association between Polyzoa and algal substrata. J. Anim. Ecol., 31, 331-338.

- - (1965):

Some New Zealand Pedicellinidae (Entoprocta), and a Species New to Europe. Trans. Roy. Soc. New Zealand, 6, (19), 189-205.

SARS, M. (1835):

Beskrivelser og iagttagelser over nogle ... den Bergenske kyst levende dyr af Polypernes, Acalepernes, Radiaternes, Annelidernes og Molluskernes classer ... Bergen.

SCHMITHÜSEN, J. (1953):

Die Grenzen der chilenischen Vegetationsgebiete. Deutscher Geographentag Essen, Tag. ber. u. wiss. Abh., 101-108.

SCHMITHÜSEN, J. (1961):

Allgemeine Vegetationsgeographie. Berlin.

SCHWABE, G.H. (1941):

Über Mariscos und Mariscofischerei (in Chile). Ztschr. f. Fischr. u. d. Hilfswiss., 39, (3), 315-347.

- - (1959):

Biometrische Daten zur Schale von *Concholepas concholepas* an der chilenischen Küste und ihr ökologischer Indikatorwert. Int. Rev. d. ges. Hydrobiol., 44, (3), 449-462.

SILÉN, L. (1941):

Cheilostomata Anasca, collected to Japan and the Bonin Islands, 1914. Arkiv Zool., 33, A, (12), 1-130.

- - (1951):
Bryozoa. Repts. Swedish Deep-Sea Exp., 2, Zoology 5.
- - (1954):
Bryozoa and Entoprocta, in: Rept. from Prof.
T. GISLEN's Exp. to Australia in 1951-52. Nr. 12.
Lund.
- - (1966):
On the fertilization problem in the Gymnolaematus
Bryozoa. Ophelia, 3, 113-140.
- SMITT, F.A. (1867):
Bryozoa marina in regionibus arcticis et borealibus
viventia recensuit F.A. Smitt.
Oefvers. K. Vetensk. Akad. Förhandl., 24, (6 et 7),
447-487.
- - (1873):
Floridan Bryozoa. Part. II. K. svenska Vetensk.
Akad. Handl., 11, (4), 1-83.
- SOOT-RYEN, T. (1959):
Pelecypoda. Lund Univ. Chile Exp. 1948-49, 35,
Lund.
- SOULE, J.D. (1955):
A new Species of Myosoma from the Pacific. Ess. nat.
Sc. in honor Capt. Allan Hancock, 173-178.
- STACH, L.W. (1937):
Bryozoa. in: Reports of the Exped. of the Mo. Coy
Soc. for field Investigation and Research, Lady Julia
Percy Island. Proc. Roy. Soc. Victoria, 49, (2),
374-484.
- STUDER, T. (1878):
Pedicellina n. sp.? Archiv v. Naturg., 124.
- - (1889):
Die Forschungsreise S.M.S. "Gazelle", 1874-76.
Zool. and Geol., 3, 1-322.

SVERDRUP, H.U. (19531):

Some Oceanographic Results of the "Carnegie" in the Pacific. The Peruvian Current. Hydrogr. Rev., 7.

TORIUMI, M. (1949):

On some Entoprocta from Japan. Sci. Rept. Tohoku Univ., Biol., Ser. 4, 18, (2), 223-227.

- - (1951):

Some entoprocts found in Matsushima Bay. Sci. Rept. Tohoku Univ., Biol., Ser. 4, 19, (1), 17-22.

TROLL, C. (1948):

Der asymmetrische Vegetations- und Landschaftsaufbau der Nord- und Südhalbkugel. Gött. Geogr. Abh., 1, 11-27.

VERRIL, A.E. (1900):

Additions to the Tunicata and Molluscoidea of the Bermudas. Trans. Connect. Acad. Arts. Sci., 10 (2), 592-594.

VIGELAND, I. (1952):

Antarctic Bryozoa. Sci. Res. Norwegian Antarc. Exp. 1927-28, 34, Oslo.

VIVIANI, C.A. (1964):

Los Cirripedios del litoral de Meluin (Valdivia, Chile) como indicadores ecológicos. Tesis Fac. Ciencias Nat. y Mat. Universidad Austral de Valdivia, Valdivia.

- - (1969):

Los Porcellanidae (Crustacea Anomura) chilenos. Distribución geográfica y algunas observaciones biocenóticas sobre los porcelánidos en la bahía de Meluin (Valdivia, Chile).
Beiträge z. Neotr. Fauna, 6, (1), 40-56.

WATERS, A.W. (1898):

Observations on Membraniporidae. J. Linn. Soc. (Zool.), 26, 654-693.

- - (1904):
Exp. Antarct. Belge, Rés. du Voy. S. Y. "Belgica"
1897-99. Bryozoa.
- - (1905):
Bryozoa from near Cap Horn. J. Linn. Soc. (Zool.),
29, 230-251.
- - (1905):
Notes on some Recent Bryozoa in D'Orbigny's Collec-
tion. Ann. Mag. nat. Hist., 15, (7), 1-16.
- - (1906):
Bryozoa from Chatham Island and d'Urville Island,
New Zealand. Ann. Mag. nat. Hist., 17, (7), 12-23.
- - (1910):
Reports on the Marine Biology of the Sudanese Red
Sea. Part II, Cyclostomata, Ctenostomata and Endo-
procta. J. Linn. Soc. (Zool.), 31, 231-256.
- WEISCHET, W. (1960):
Die geographischen Auswirkungen des Erdbebens vom
22. Mai 1960 im kleinen Süden Chiles. Erdkunde, 15,
273-288.
- - (1968):
Die thermische Ungunst der südhemisphärischen hohen
Mittelbreiten im Sommer im Lichte neuer dynamisch
-klimatologischer Untersuchungen. Regio Basiliensis,
9, (1), 170-189.
- WHITELEGGE, T. (1889):
List of the marine and fresh-water invertebrate
fauna of Port Jackson and neighbourhood. J. Roy.
Soc. N. S.W., 23, 282-293.
- WÜST, G.W. & al., (1954):
Die zonale Verteilung von Salzgehalt, Niederschlag,
Temperatur und Dichte an der Oberfläche der Ozeane.
Kieler Meeresforschungen, 10, (2), 137-161.

WYRTKI, K. (1960):

The Antarctic Circumpolar Current and the Antarctic Polar Front. Dtsch. hydr. Ztschr., 12, (4), 153-174.

YAMADA, M. (1956):

The Fauna of Akkeshi Bay. 24: Entoprocta. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., 12, (6), 237-243.

1966 bekam ich ein Stipendium des Deutschen Akademischen Austauschdienstes für die Fortsetzung meines Studiums in der Bundesrepublik Deutschland. Seit Mai 1966 bin ich an der Justus Liebig-Universität Gießen immatrikuliert, wo ich unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Kilian, im 1. Zoologisches Institut, meine Dissertation anfertigte.

Meine Lehrer an der Universidad Austral, Valdivia, waren Frau Prof. Dr. Hoodt und die Herren Professoren Kilian, Stubbe, Weischet, Rivera, Cortéz, Mascetti, Peschke und Lucio. An der Justus Liebig-Universität, Gießen, studierte ich bei Frau Prof. Dr. Steubing und den Herren Professoren Ankel, Kilian, Bückmann, von Denffer, Uhlig, Lindig, Schirmer und Illies.

Lebenslauf

Am 17. Januar 1938 wurde ich in Santiago/Chile als Sohn des Arztes Prof. Dr. Carlos Viviani und seiner Frau Teresa, geb. Richard-Barnard, geboren. Ich besuchte die Volksschule und das Gymnasium in Santiago von März 1945 bis Dezember 1955. Von Januar 1956 bis März 1958 arbeitete ich im "Departamento de Biología" der Universidad Católica, Santiago, wo ich unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. J. Vial als Laborant für Histologie ausgebildet wurde. Im März 1958 legte ich die Reifeprüfung ab und immatrikulierte mich anschließend in der Medizinischen Fakultät der Universidad Católica. Als an der Universidad Austral, Valdivia, das Studium der Naturwissenschaften mit dem Hauptfach Zoologie zum ersten Mal in Chile möglich wurde, immatrikulierte ich mich dort in der Naturwissenschaftlichen Fakultät (März 1959).

Mit einer Arbeit "Los Cirripedios del Litoral de Meluin (Valdivia, Chile) como indicadores ecológicos" unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. E. F. Kilian, legte ich im Januar 1964 die Prüfung "Licenciatura en Zoología" (Diplom-Biologen-Prüfung) mit den Fächern Zoologie, Botanik und Physik ab. Seit 1964 bin ich als Assistent des Zoologischen Institutes der Universidad Austral angestellt.

Von März 1964 bis März 1966 arbeitete ich über Meeresökologische Probleme des chilenischen Litorals und in Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Dr. P. Sánchez (Santiago) machte ich Beobachtungen an der Küste zwischen Arica und Chiloé, und ich sammelte die Proben für eine zukünftige Promotionsarbeit. Aus dieser Zeit stammen auch die Untersuchungen über "Los Porcellanidae (Crustacea Anomura) chilenos", die 1969 veröffentlicht wurden (in: "Beiträge zur Neotropischen Fauna").

Band II.

Legende zu den Abbildungen.

(Die Seitenzahlen in Klammern beziehen sich auf den Text)

Abb.

- 1) *Barentsia laxa*. (S.22)
- 2) *Barentsia laxa*. Dauerknospen. (S.23)
- 3) *Barentsia capitata*. Normales Individuum (links), Individuen mit einem Zwischenknoten (mitte) und mit 2 Zwischenknoten (rechts). (S.25-26)
- 4) *Barentsia discreta*. (S.29)
- 5) *Barentsia geniculata*. (S.30)
- 6) *Pedicellina australis* nach HYLAND, 1965 (A) und *Pedicellina australis* nach RIMLEY, 1881 (B), aus der Originalbeschreibung entnommen. Beide Abbildungen sind im gleichen Maßstab wiedergegeben, um den Unterschied zu verdeutlichen. (S.37)
- 7) *Pedicellina collaris*. Teil einer Kolonie mittlerer Dichte. (S.41)
- 8) *Pedicellina collaris*. Individuum einer sehr dichten Kolonie mit einem in Form einer Haftscheibe modifizierten Basalteil des Stieles und Bildung sekundärer Stolonen (links), und schematische Darstellung der Anordnung der Kelchmuskulatur und die charakteristische Form der oralen Seite des apikalen Endes vom Stiel (rechts). (S.42)
- 9) *Pedicellina iridescens*. Individuum einer sehr dichten Kolonie mit Ausbildung sekundärer Knospen (links) und Dauerknospen (rechts). (S.45)

- 10) Anordnung der Kelchmuskulatur bei *Pedicellina iridescens* (a), bei *Pedicellina longispina* (c) und bei *Myosomatoides spinosus* und *M. crassicalyculatus* (b). (S.44, 52, bzw. 54)
- 11) *Pedicellina gibbosa*, Individuen einer Kolonie mittlerer Dichte mit eingezogenen Tentakeln, die Anordnung der Velummuskulatur zeigend. (S.47)
- 12) *Pedicellina micra*. Individuum einer sehr kompakten Kolonie mit sekundärer Knospung. (S.48)
- 13) *Pedicellina micra*. Dauerknospen. (S.49)
- 14) *Pedicellina serpens*. (S.50)
- 15) *Pedicellina serpens*. Schematische Darstellung des Kelches. (S.50-51)
- 16) *Pedicellina longispina*. Individuen einer Kolonie mit langen Stielen. (S.53)
- 17) *Pedicellina longispina*. Individuum einer Kolonie mit kurzen Stiel. (S.53)
- 18) *Pedicellina longispina*. Schematische Darstellung des Kelches. (S.53)
- 19) *Myosomatoides spinosus*. (S.54-56)
- 20) *Myosomatoides crassicalyculatus*. (S.57)
- 21) *Myosomatoides crassicalyculatus*. Schematischer Längsschnitt bei eingezogener Tentakeln. (S.57)
- 22) *Loxosomatoides chilensis*. (S.59)
- 23) *Loxosomatoides chilensis*. Anordnung des Darmtraktes (Schematisch). (S.59)
- 24) *Kiliania chilensis*. (S.62)
- 25) *Kiliania chilensis*. Von der Analseite aus gesehen. Der Kelch nimmt eine asymmetrische Form durch die

einsseitige Entwicklung der Bruttaube an. (S.62)

- 25) *Kiliania chilensis*. Hypothetische Stellung des Tieres mit ausgestreckten Tentakeln (ausgezogene Linie) und bei fixierten Material (gestrichelte Linie). (S.63)
- 27) *Loxosomella ankeli*. (S.64)
- 28) *Loxosomella ankeli*. Von der Analseite aus gesehen. Man beachtet die typische Herzform des Magens (schematisch). (S.64)
- 29) *Pedicellina serpens*. Vereinfachter Querschnitt durch den mittleren Teil des Stieles (A) und durch den Basalteil des Stieles (B). Muskelfasern. (S.66-68)
- 30) *Myosomatoides crassicaucylatus*. Schematischer Querschnitt durch den Stiel. Man betrachtet die schräge Anordnung der lateralen Muskelzellen und die Lage ihrer Kerne. (S.54 und S.68)
- 31) *Membranipora turrita*. (S.70-71)
- 32) *Membranipora turrita* (links) und *M. membranacea* (rechts). Darmtrakt-Vergleich beider Arten. (S.72)
- 33) *Membranipora turrita*. Lebendige Kolonie mit ausgestreckten Tentakeln und Turmzoecien (oben). Auf der Kolonie sitzen zahlreiche Vorticellen. (S.71)
- 34) *Membranipora turrita*. Turmzoecien, von der Seite aus gesehen. (S.71)
- 35) *Membranipora turrita*. Distalwand eines Zoeciums vor einer Verzweigung, mit 5 multiporöse-Platten, und ein Turmzoecium. (S.71)

- 36) *Membranipora villosa*. (S.74)
- 37) *Membranipora villosa*. Kleine Turmazooecien an der Verzweigungsstelle einer Linearserie. (S.76)
- 38) *Membranipora tuberculata*. Sehr stark verkalkte Kolonie aus Antofagasta (A) und Anordnung der Poren an der Distalwand (B). (S.77)
- 39) *Membranipora tuberculata*. Die Kolonien decken die gesamte Oberfläche einer Alge. (S.77)
- 40) *Membranipora tenuis*. (S.77)
- 41) *Conopeum seuratiiformis*. Zooecium mit einer Stachel an jeder distalen Ecke. (S.78-79)
- 42) *Electra hastingsae*. (S.81)
- 43) *Aplousina sanchezi*. Zooecium mit Ovizellum und die lenticular-Septula an der Distalwand (oben links). (S.83)
- 44 - A) *Crassimarginatella microavicularis*. (S.84-85)
- 44 - B) *Crassimarginatella microavicularis*. Mandibula eines Aviculariums. (S.85)
- 45) *Callopora incasica*. Zooecium mit Ovicellum. (S.85-87)
- 46) *Copidozoum planum*. Zooecium mit Ovizellum und ein Avicularium (oben links). (S.86)
- 47) *Thalamoporella gothica* (?). (S.91)
- 48) *Aetea equisetum* (A), *Aetea ligulata* (B) und *Aetea sica* (C). (S.92 bis 99)
- 49) *Aetea equisetum*. (S.94-97)
- 50) *Tricellaria aculeata*. (S.99-100)
- 51) *Tricellaria rescollata*. (S.100-103)
- 52) *Gaberea darwini*. (S.103-104)

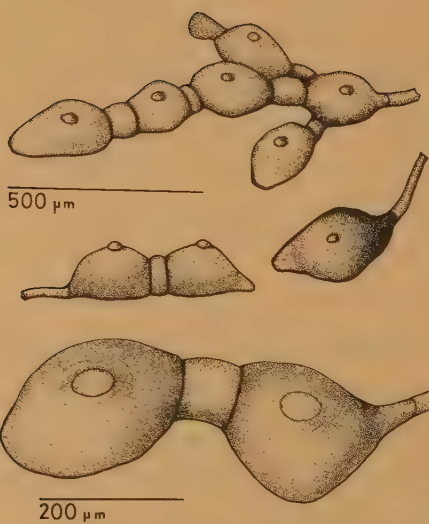
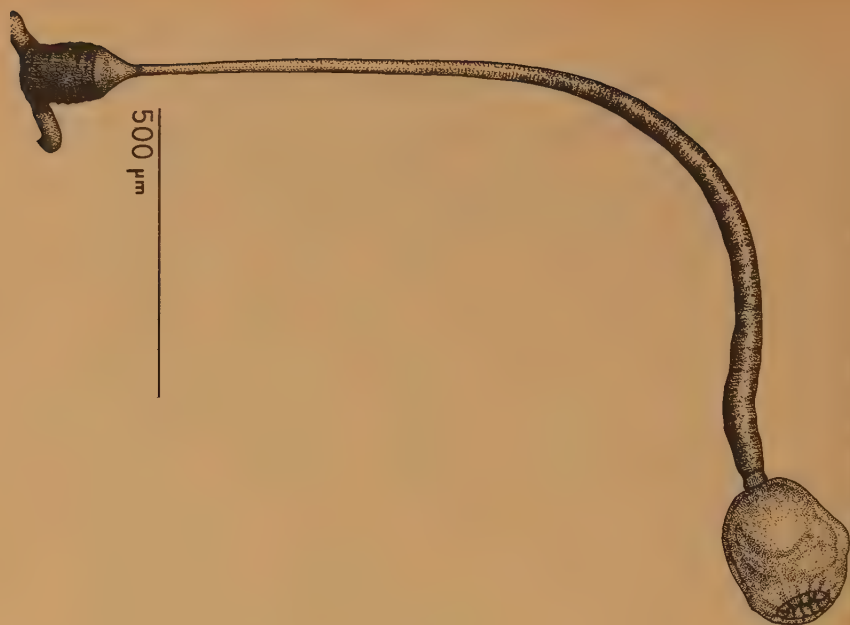
- 53) *Caberea juanfernandezi*. "Riesenavicularium" mit proximal gerichtete Mandibula und Fornix mit stark verkalkte Ränder. (S.105)
- 54) *Caberea juanfernandezi*. Ovizellar-Avicularium mit distal gerichtete Mandibula. (S.105)
- 55) *Beania magellanica*. Stellung eines Zooeciums innerhalb der Kolonie. (S.112-116)
- 56) *Beania magellanica*. Distalende eines Zooeciums mit Ovizellum. (S.114)
- 57) *Beania magellanica*. Rechtes Avicularium. (S.110)
- 58 - A) *Beania magellanica*. Schematische Darstellung einer Linearserie, um den physiologischen Gradienten zu zeigen. (S.113-116)
- 58 - B) *Beania magellanica*. Photographie einer Kolonie mit pyriformen braunen Körperchen (A). (S.113)
- 58 - C) *Beania magellanica*. Zooecium mit Braunkörperchen (A), Ovarien (B) und Bildung eines neuen Polypidiums (C). (S.114)
- 59) *Beania costata*. Zooecium mit vestigialen Ovizellum. (S.117)
- 60) *Beania costata*. Avicularium. (S.117)
- 61) *Beania maxilla*. Zooecium mit vestigialen Ovizellum. (S.119)
- 62) *Beania maxilla*. (S.118-119)
- 63) *Beania maxilla*. Avicularium. (S.119)
- 64) *Hippothoa distans*. (S.120)

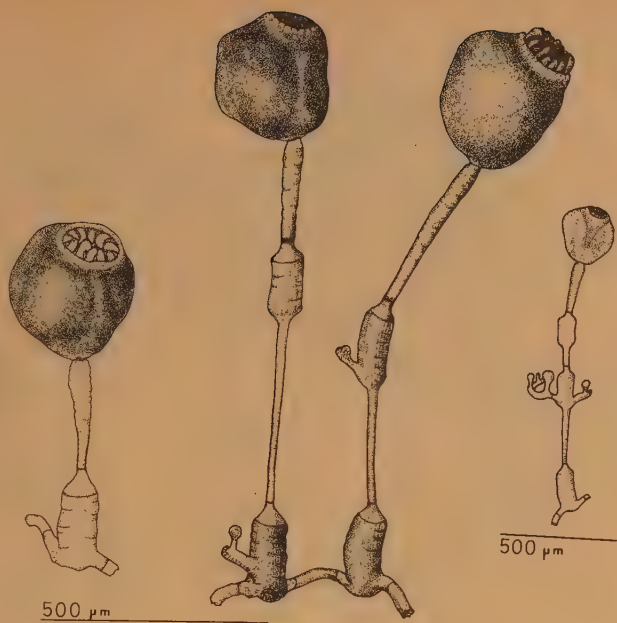
- 65) *Hippothoa divaricata*. Eine Linearserie mit lateralen weiblichen Zoocien. (S.121)
- 66) *Hippothoa divaricata*. Wechsel des Verzweigungswinkels. Anzestrula (A), erste Generation (1), zweite Generation (2) mit einem Verzweigungswinkel von 120° und dritte Generation (3) mit einem Verzweigungswinkel von 60° . (S.121)
- 67) *Hippothoa dorbignyana*. (S.122)
- 68) *Hippothoa dorbignyana* (A und B), *Hippothoa concava* (C) und *Hippothoa chilina* (D). Einzelheiten der Apertur. (S.122-123, 127, bzw. 129)
- 69) *Hippothoa hyalina*. Weibliche Zwerg-Zoocien mit Ovizellen. (S.124-125)
- 70) *Hippothoa hyalina*. Autozoocien (A), männliche Zoocien (B) und weibliche Zoocien mit Ovizellen (C). (S. 124-125)
- 71) *Hippothoa concava*. (S.126)
- 72) *Hippothoa chilina*. Kleines männliches Zoocium, weibliches Zoocium mit Ovizellum und Autozoocium. (S.129)
- 73) *Microporella ciliata*. Asymmetrische Zoocien mit Umbo. (S.132)
- 74) *Fenestrulina malusii*. Zoocien mit Umbo. (S.134)
- 75) *Fenestrulina malusii*. Einzelheiten des Ascoporus, des Scutellums und der sternförmigen Poren. (S.134)
- 76) *Fenestrulina malusii* (A), *Fenestrulina chilensis* (B) und *Fenestrulina intrusa* (C). Einzelheiten des Ascoporus. (S.133-137)
- 77) *Fenestrulina chilensis*. (S.135)

- 78) *Fenestrulina chilensis*. Anzestrula. (S.135)
- 79) *Fenestrulina intrusa*. (S.136)
- 80) *Fenestrulina intrusa*. (S.136)
- 81) *Smittina valdiviensis*. (S.137-138)
- 82) *Smittina valdiviensis*. Junge Zoecien. (S.138)
- 83) *Smittina valdiviensis*. Alte Zoecien (mit Ovizellen). (S.138)
- 84) *Smittina* sp. Fossil. (S.138)
- 85) *Umbonula alvarezi*. (S.139)
- 86 - A) *Hippaliosina mollensis*. Zoecien ohne Avicularien. (S.140-141)
- 86 - B) *Hippaliosina costifera* ? Fossil. (S.141)
- 87) *Dakaria fragil*. (S.142)
- 88) *Lagenipora chilensis*. Zoecien mit wenig entwickelte Peristome. (S.144)
- 89) *Lagenipora chilensis*. Zoecien mit fein perforierten Ovizellen. (S.145)
- 90) *Lagenipora chilensis*. Zoecien mit gut entwickelten Peristomen und Ovizellen. (S.144)
- 91) *Costazia multiavicularis*. Ein großes spatelförmiges Avicularium und Zoecien mit Ovizellen. (S.146)
- 92) *Terebripora ramosa*. Geschliffene Schale von *Crepidula dilatata*, um die Ausbreitung der Kolonie zu zeigen. (S.151)
- 93) *Tubulipora chorus*. Teil einer Kolonie mit Ovizellen. (S.149)

- 94) Oberflächentemperatur im Bereich der chilenischen Küstengewässer (Kurve A) im Vergleich mit den zu erwartenden Normalwerte (Kurve B). Die dazwischen liegenden Arealen zeigen die Anomalien (negativ zwischen 18 und 42°S und positiv zwischen 42 und 56°S). Nach Daten von WÜST (1954). (S.158)
- 95) Schematische Darstellung der Haftscheibe von Laminarien an den Wellen exponierte senkrechte Wände des Felsenlitorals. Die dicken Striche stellen Membranipora - Arten dar. In den von *Scurria scurra* ausgefressenen Höhlen sowie auf der Schale dieser Gastropode sitzen Entoprocten. (S.169-172)
- 96) Schematische Darstellung eines Grabens welches eine Abrasionsterrasse durchzieht. Die schraffierten Flächen stellen Krusten von Sandkorallen dar, unter denen sich die Population von *Pyura chilensis* befindet. In den Zwischenräumen leben Entoprocten, und die Tunikaten sind mit verzweigten Bryozoen und Hydrozoen bewachsen. (S.171)
- 97) Schematische Darstellung eines Ebbetümpels. Unten den Steinen sitzen Ectoprocten (breite Streifen). (S.172)
- 98) Schematische Darstellung einer Geröllablagerung. Unter der obersten Steinlage befinden sich im Allgemeinen größere Tiere und Verzweigte Ectoprocten. In den tieferen Lagen findet man Ectoprocten und Krusten von Ectoprocten. Die untersten Lücken sind mit Schwämmen ausgefüllt. (S.174)

- 99) Verbreitungsbild der Bryozoen entlang der chilenischen Küste. (S.179)
- 100) Anzahl der Arten von Ento- und Ectoprocten entlang der chilenischen Küste. (S.181)

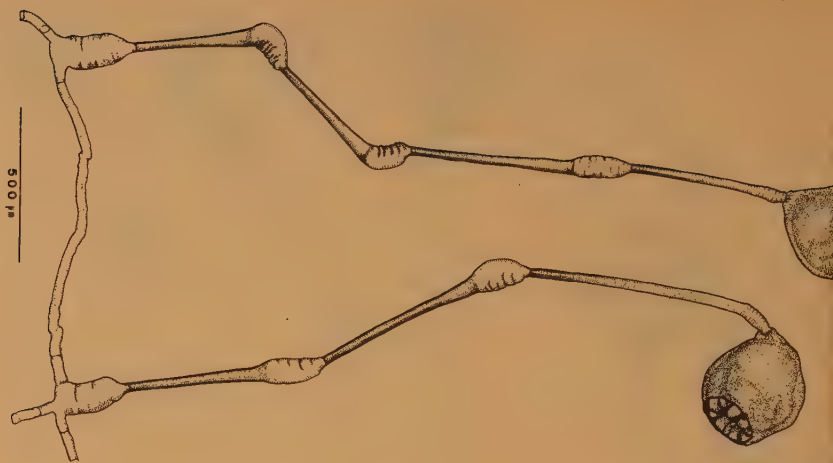




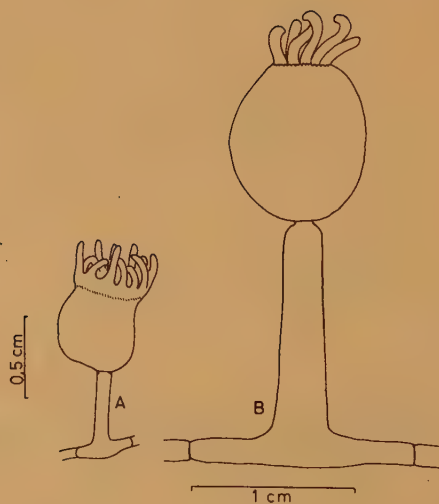
3



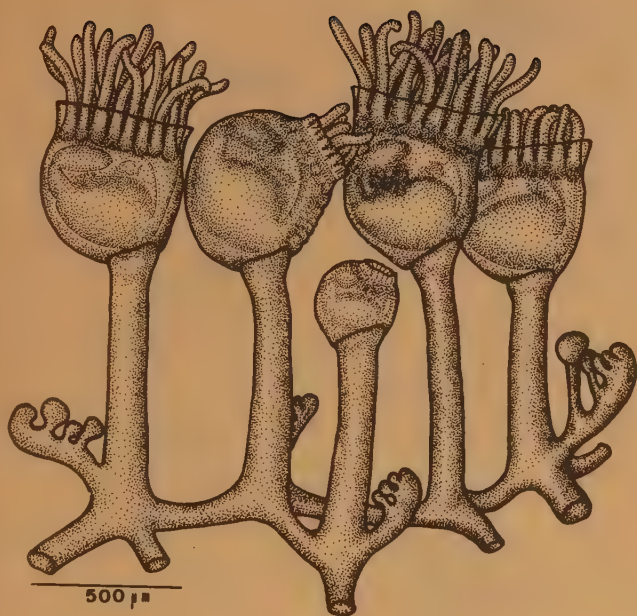
4



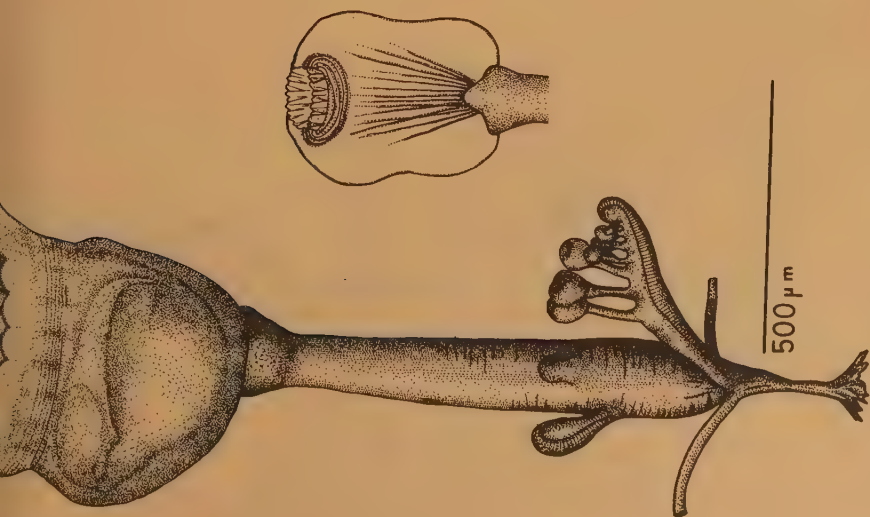
5



6



7



8



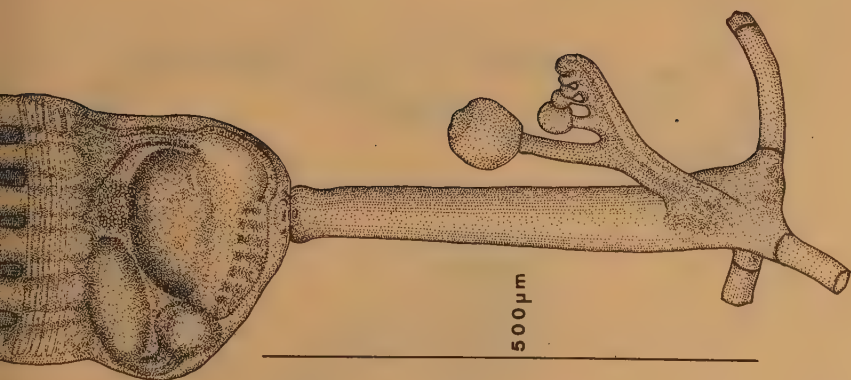
9



10



11

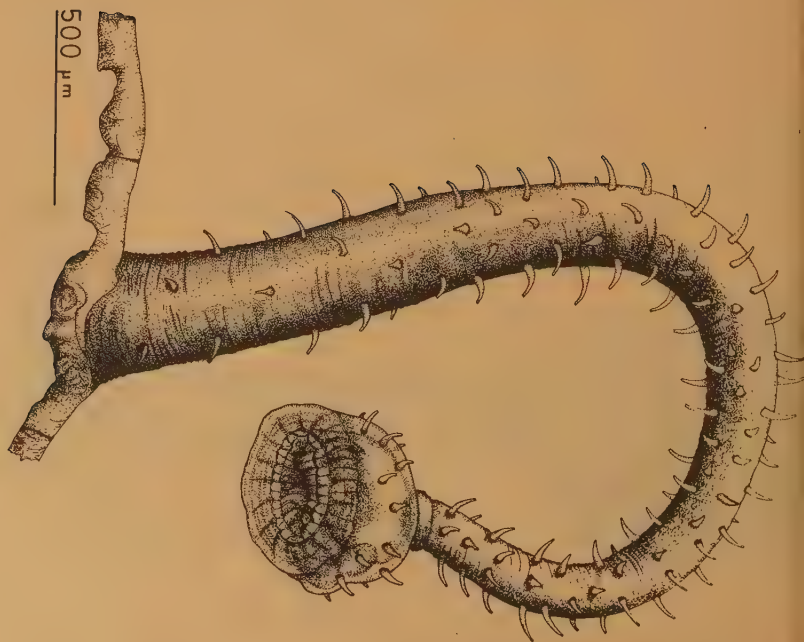


12



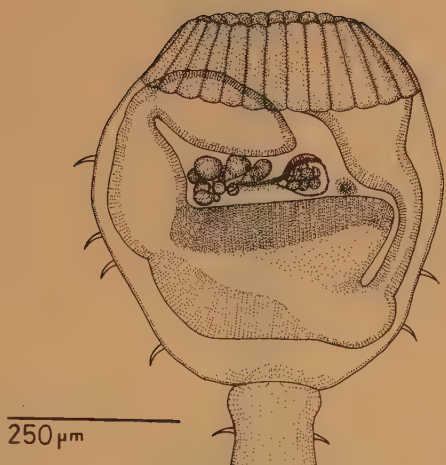
500 μm

13



500 μm

14



15



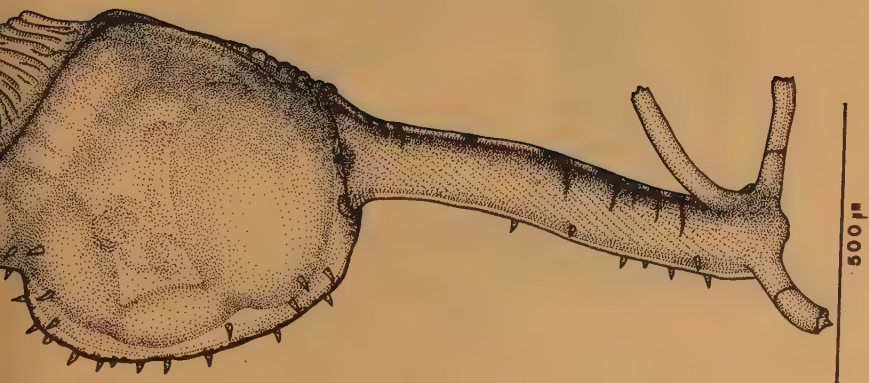
16



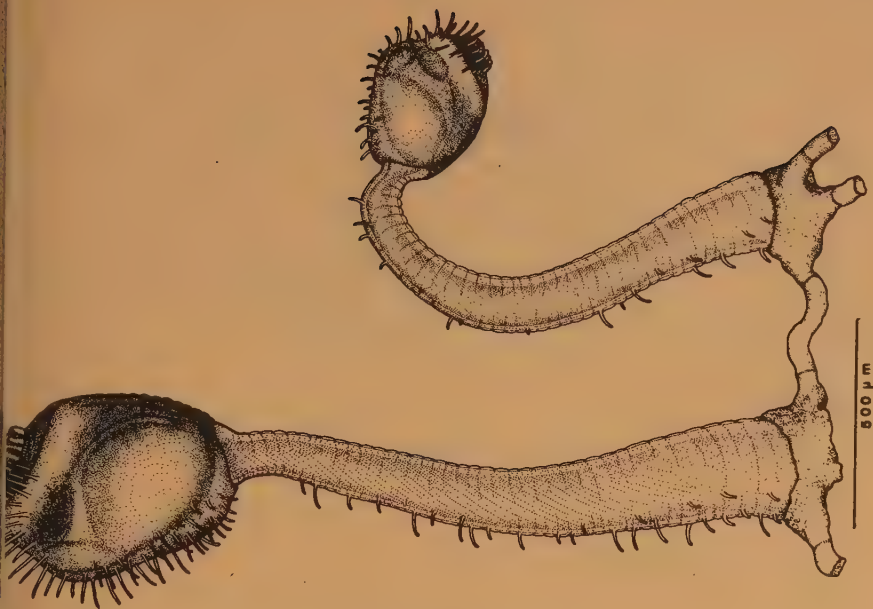
17



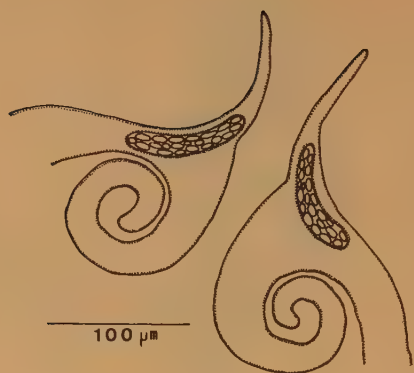
18



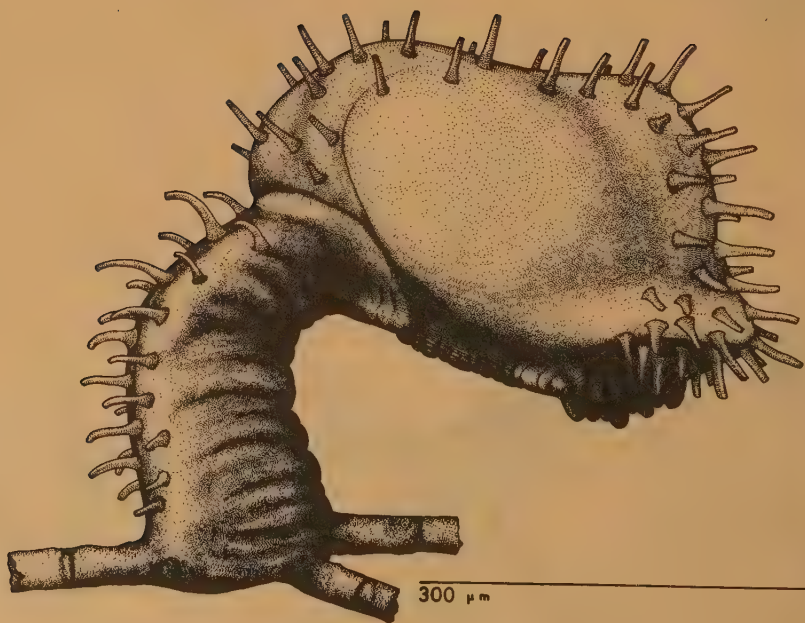
20



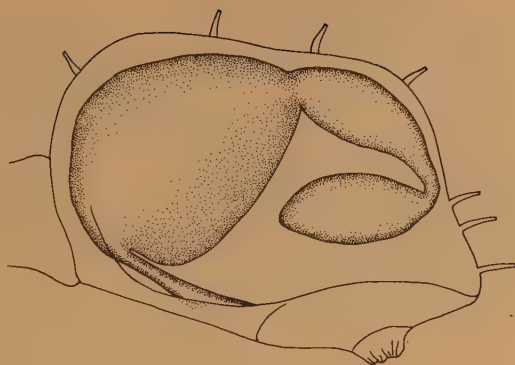
19



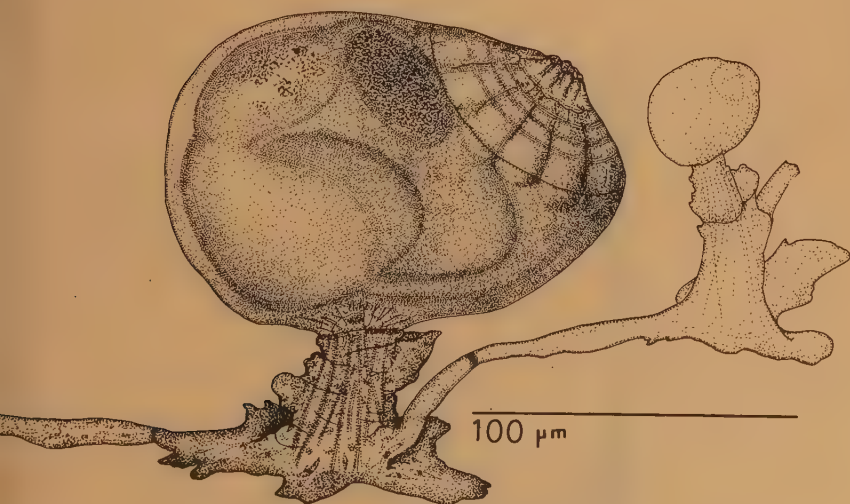
21



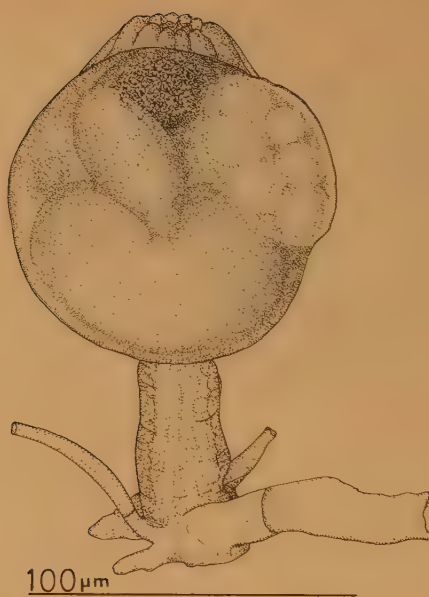
22



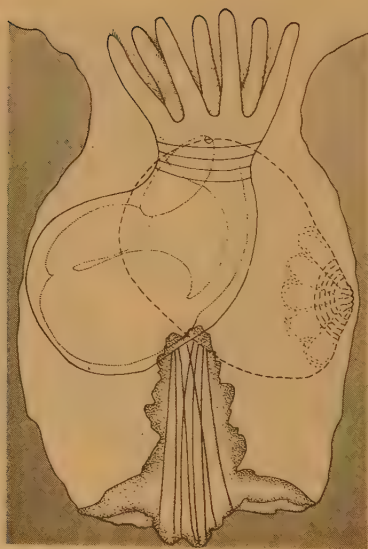
23



24

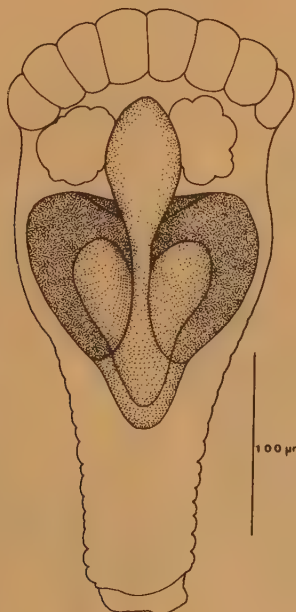
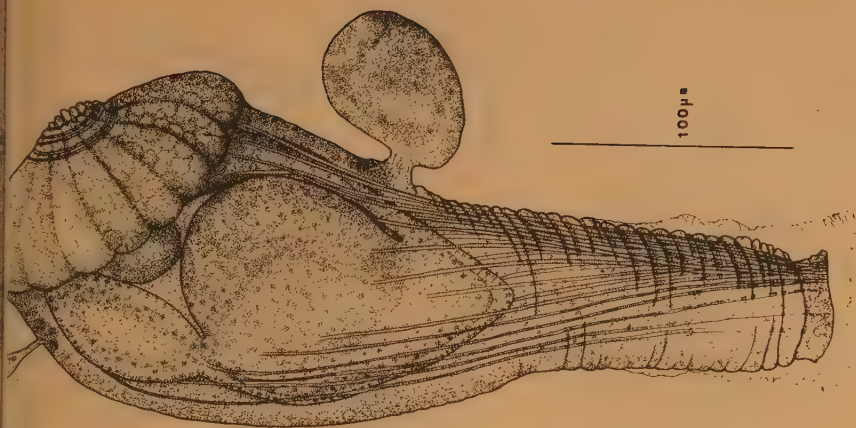


25

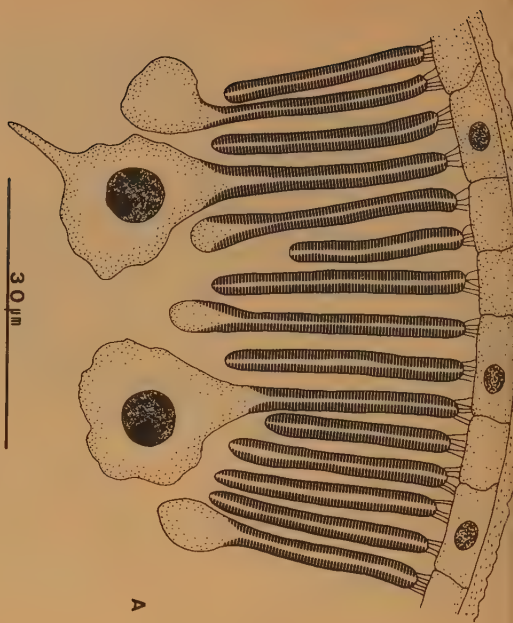


26

27



28

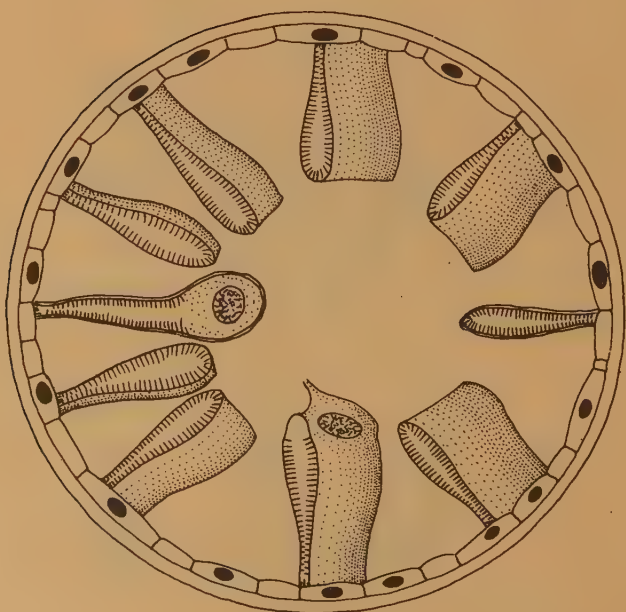


A

30 μm



B



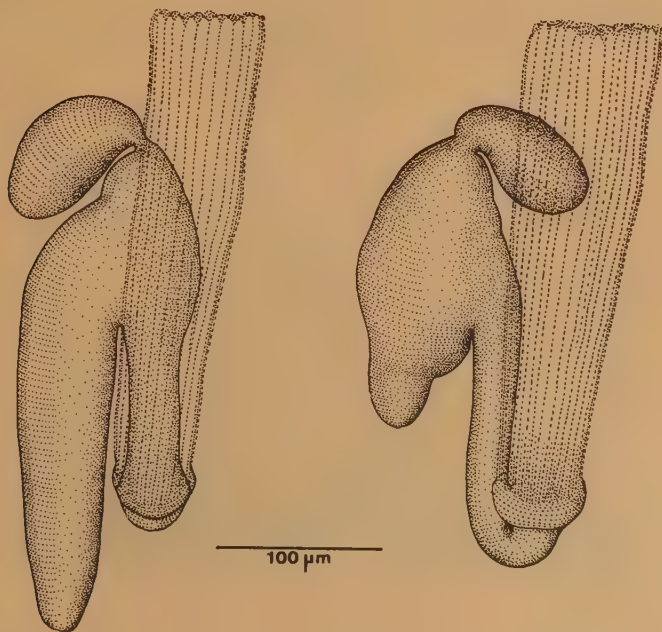
2

0

30



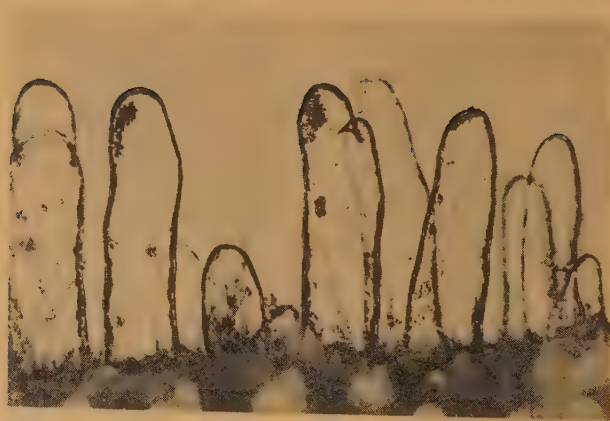
31



32



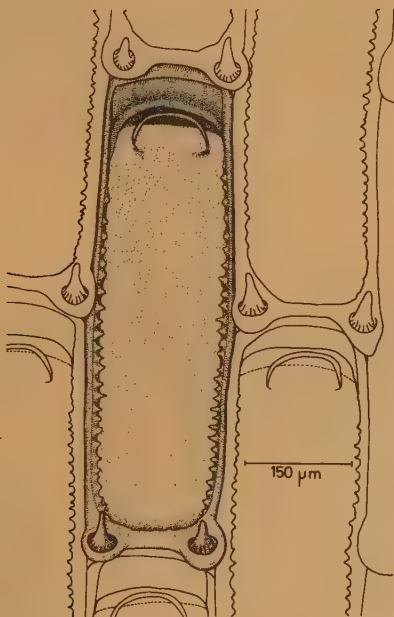
33



34



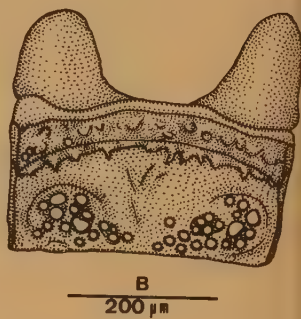
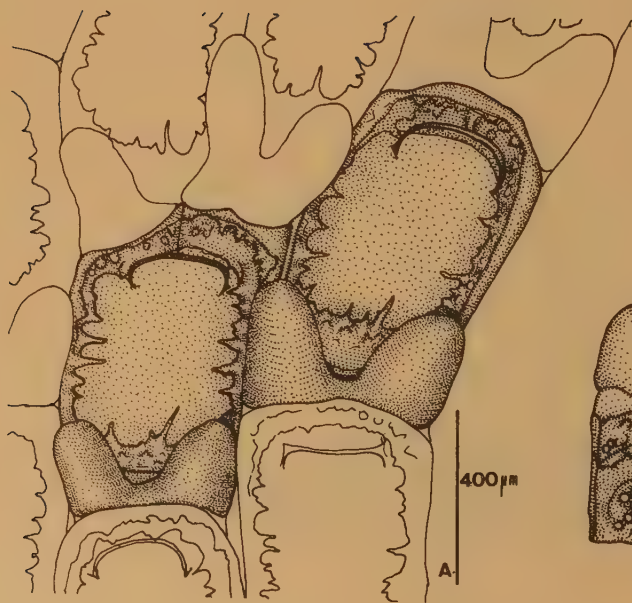
35



36



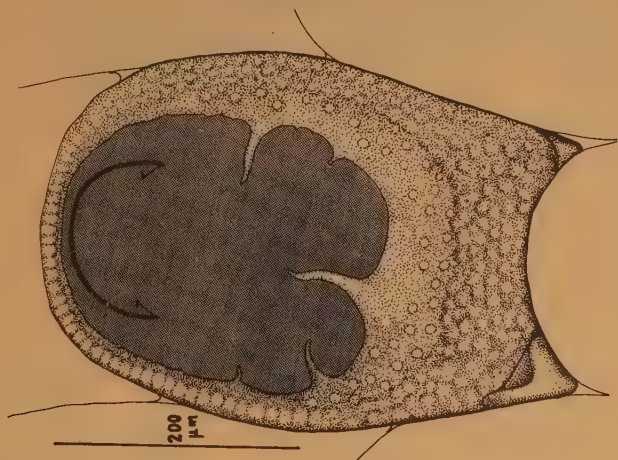
37



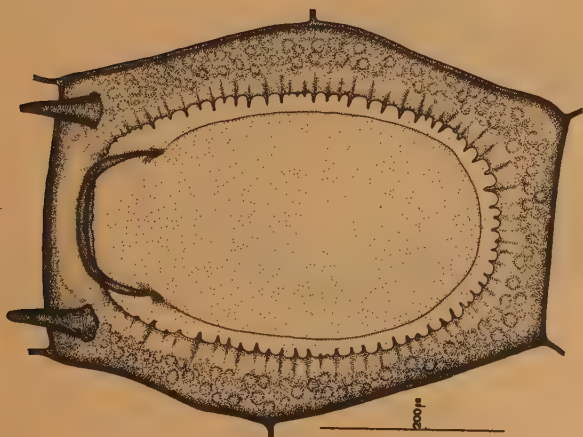
38



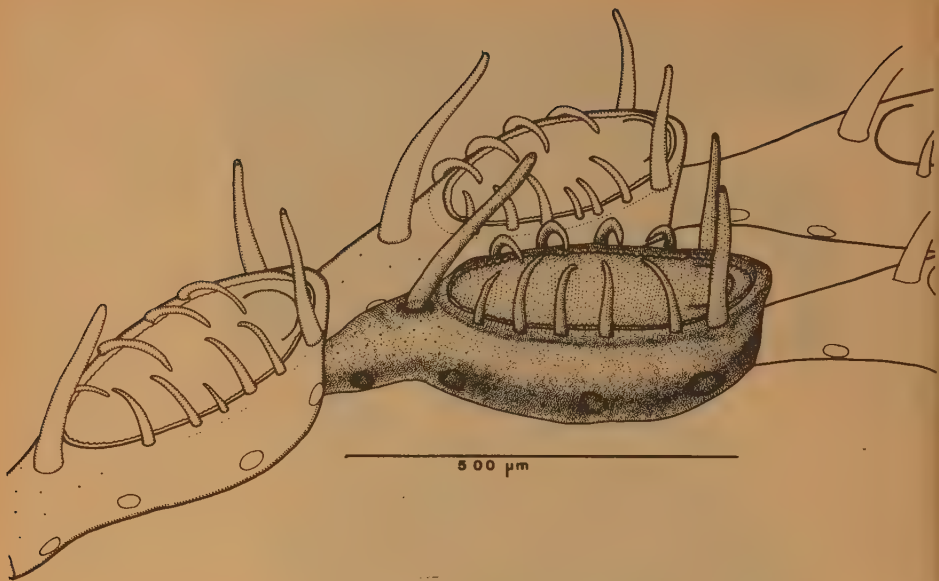
39



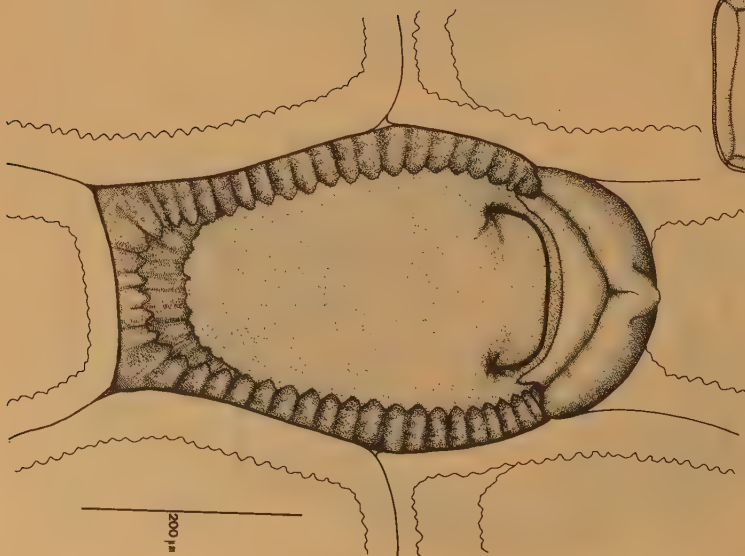
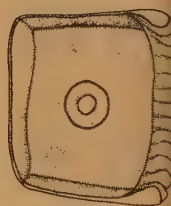
40



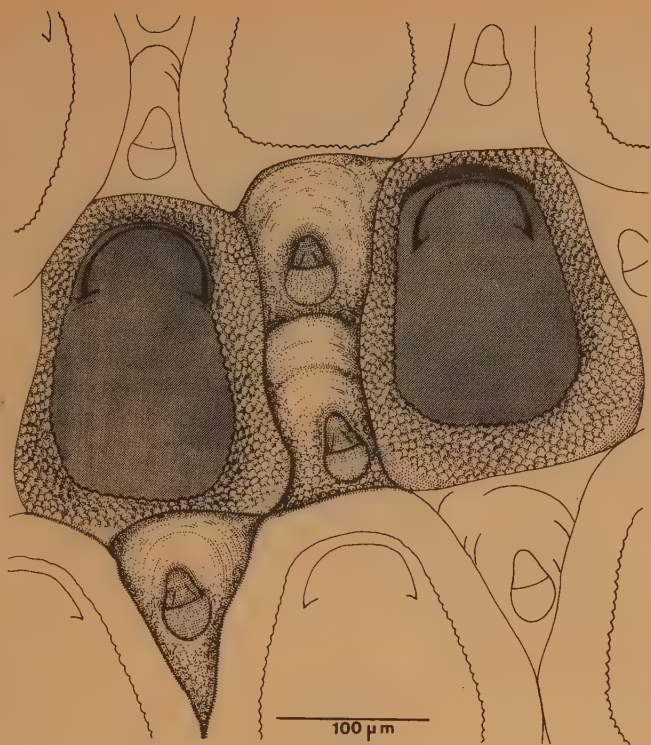
41



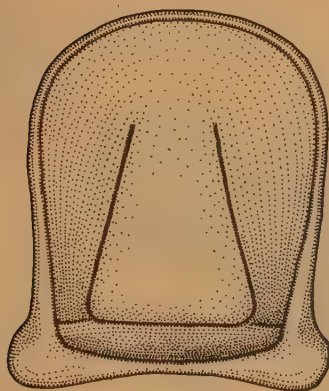
42



43

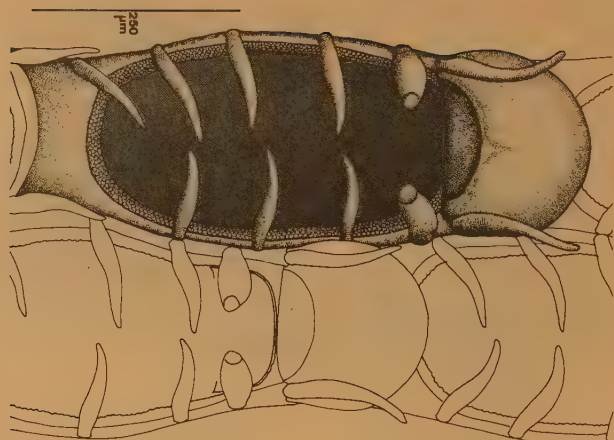


44-A

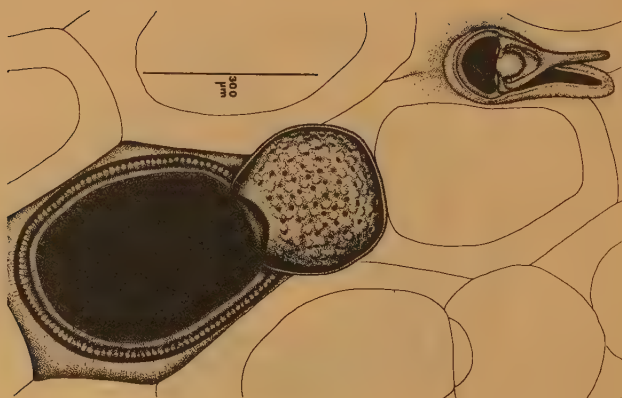


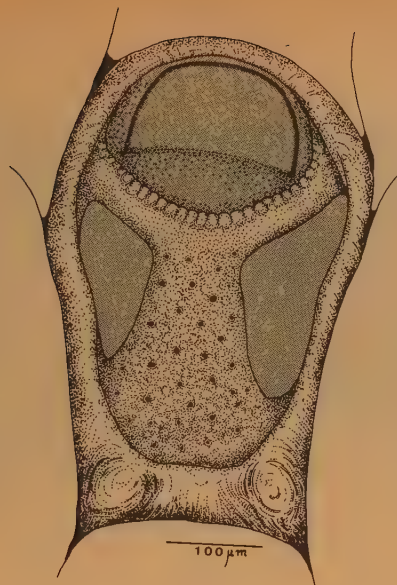
44-B

45

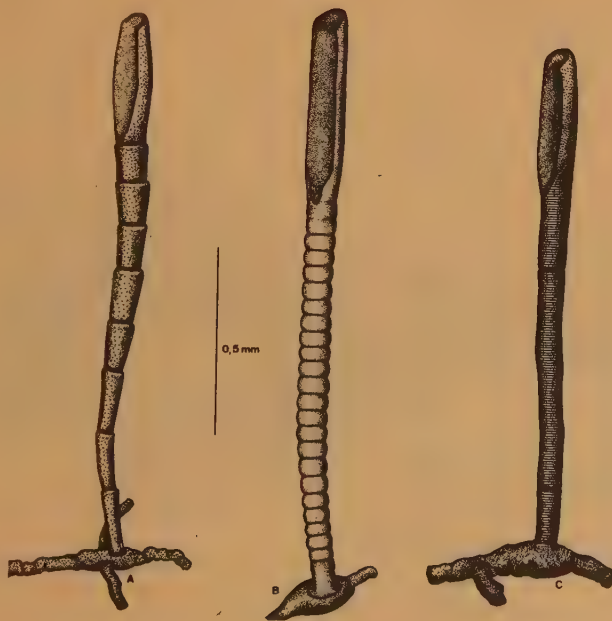


46

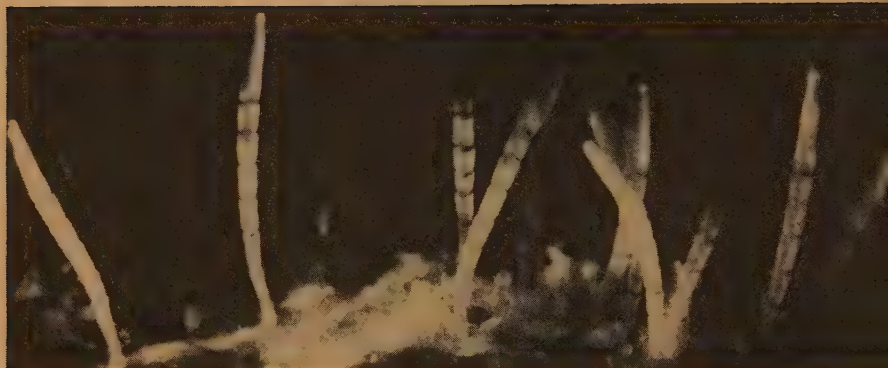




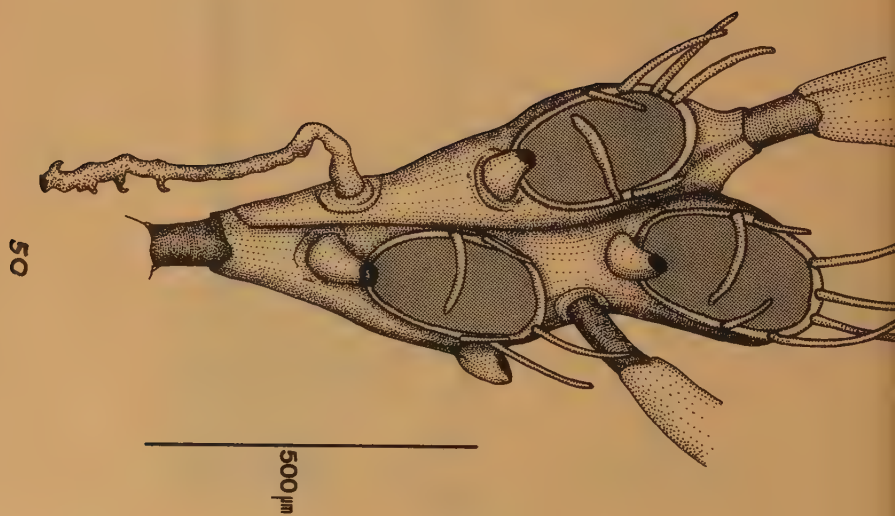
47

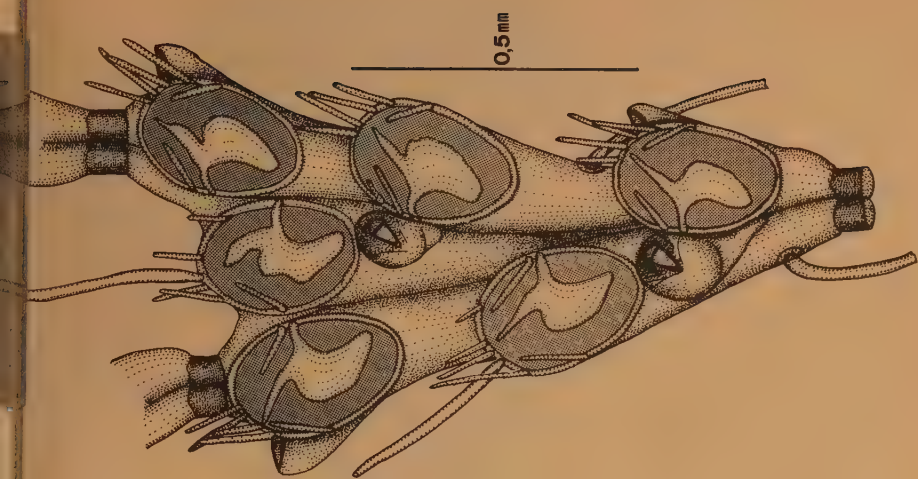


48

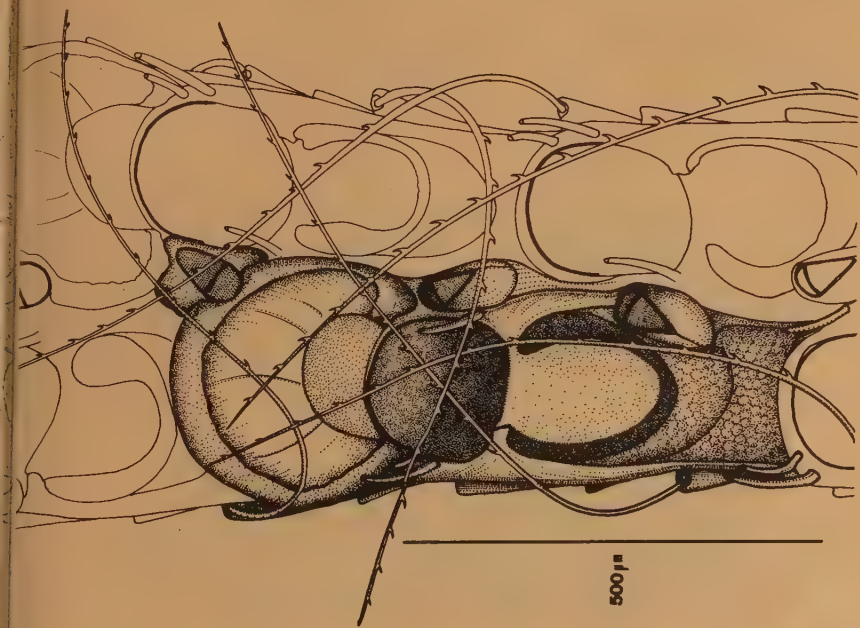


49

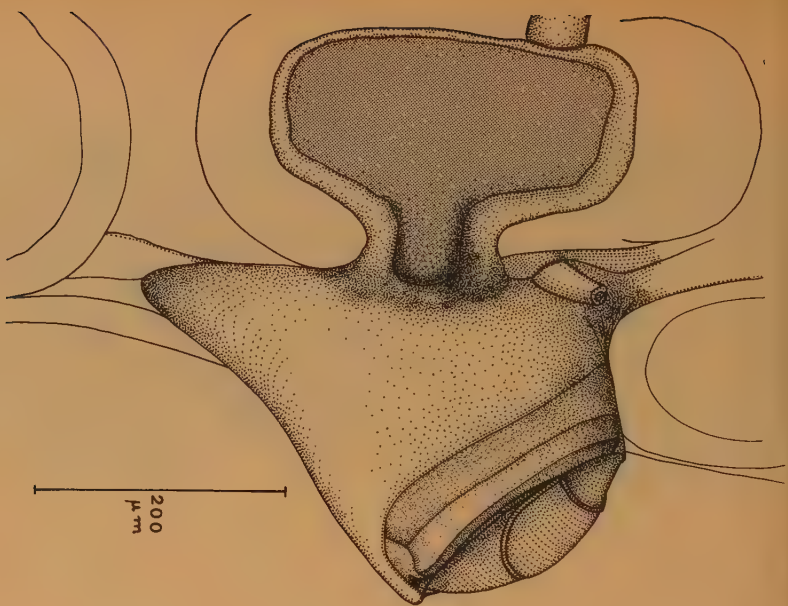




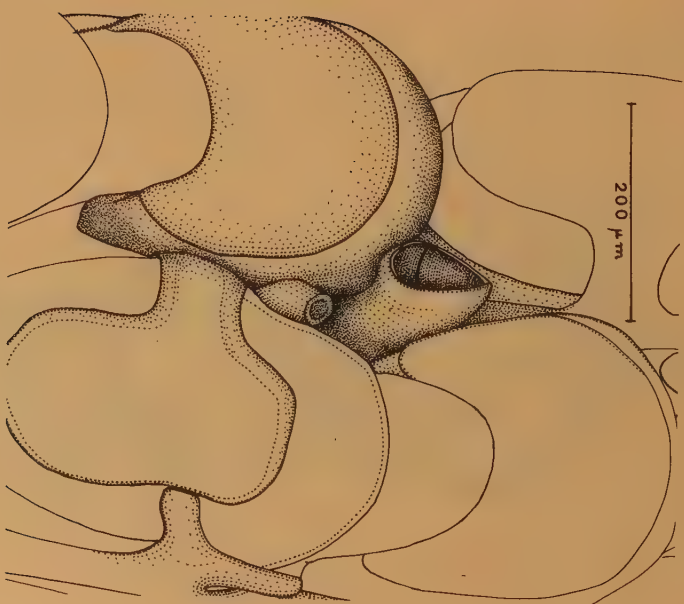
51



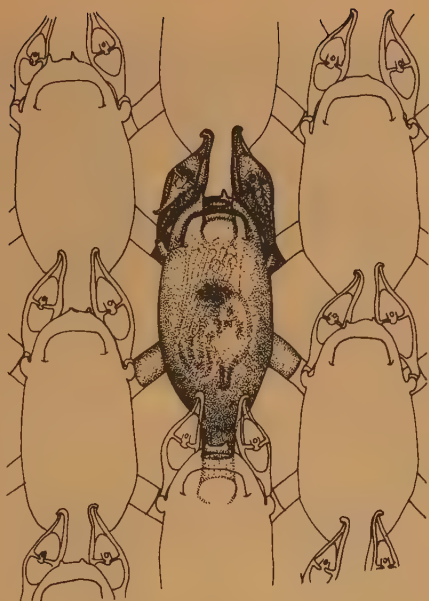
52



53



54

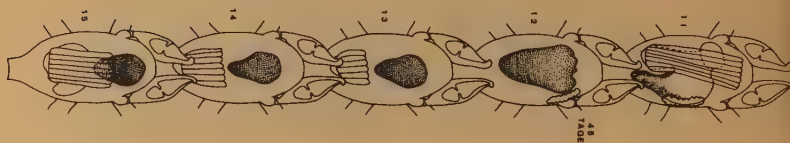
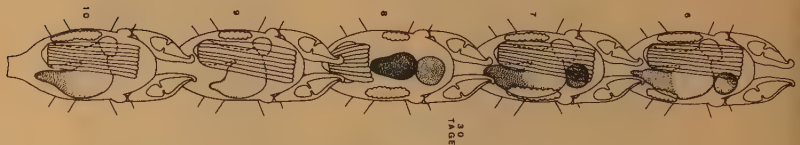
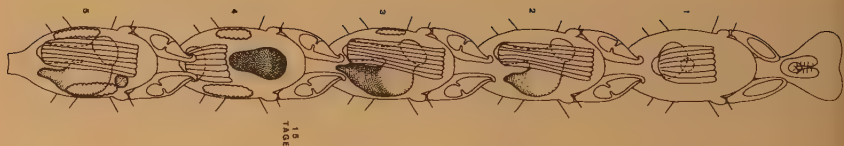
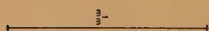
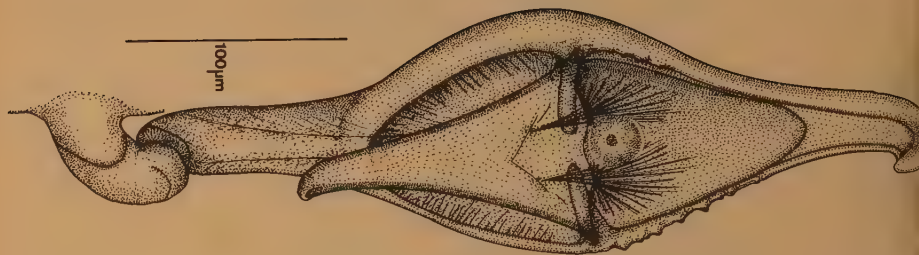


55



56

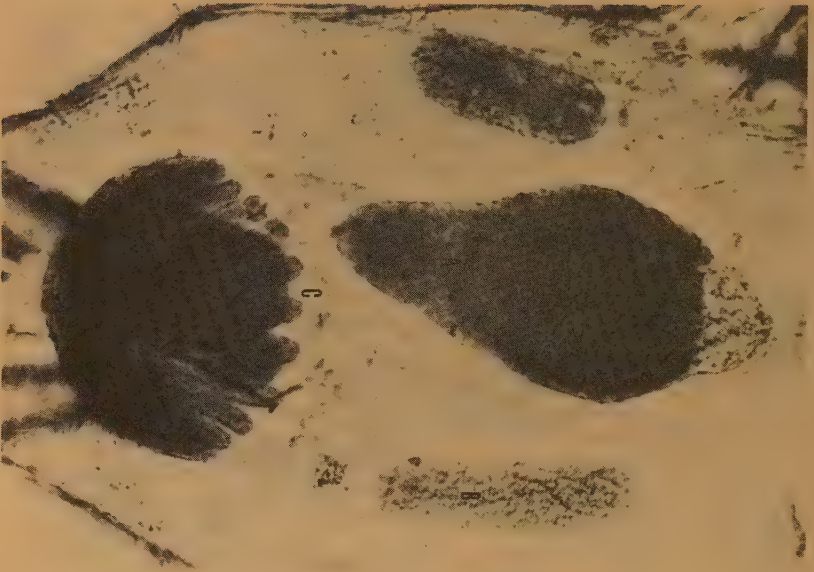
57



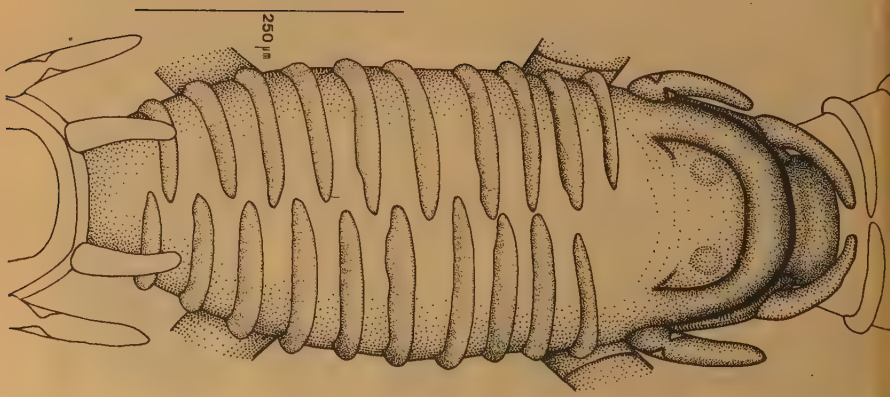
58-A



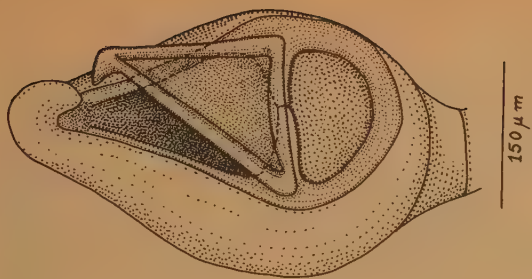
58 - B



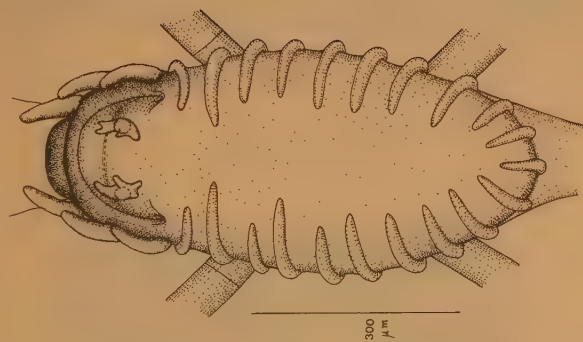
58-C



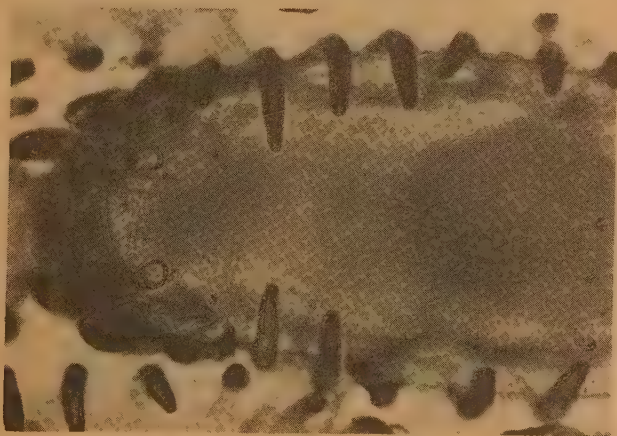
59



60



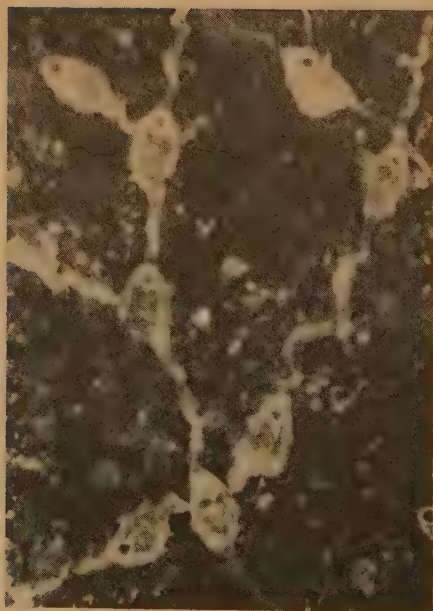
61



62



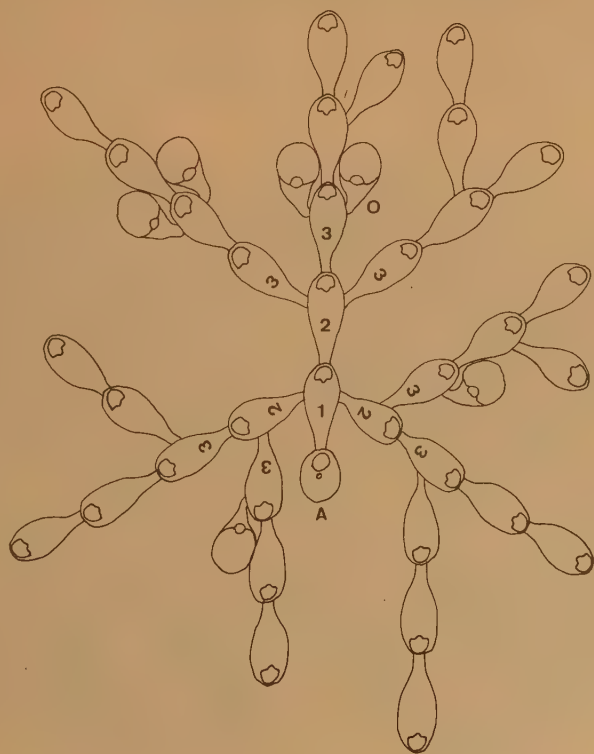
63



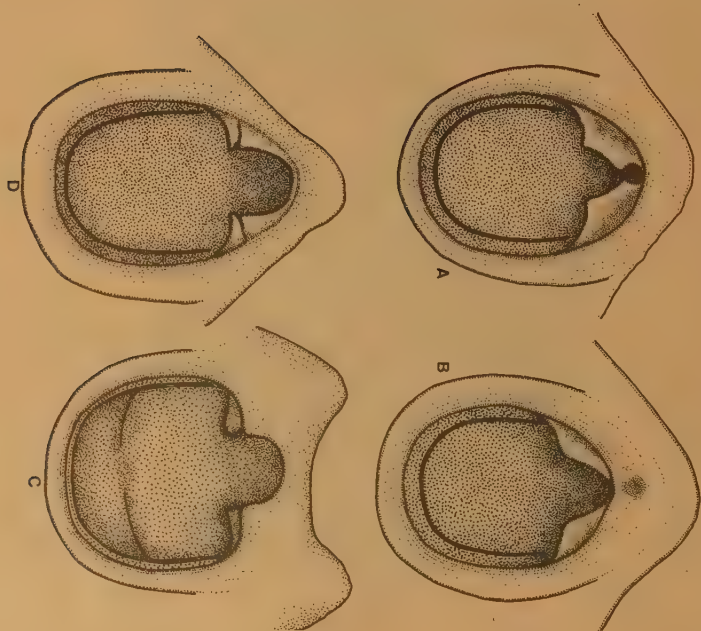
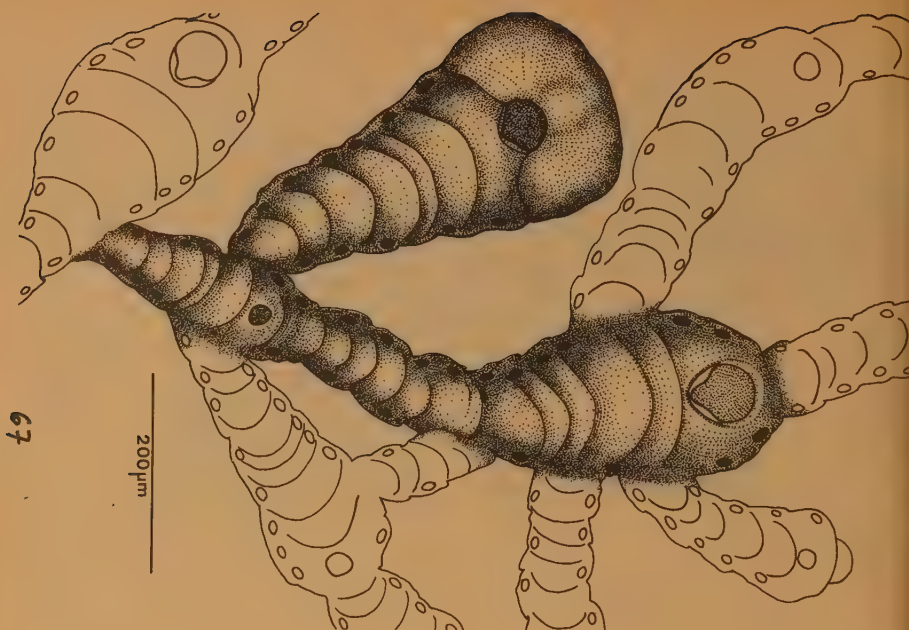
64

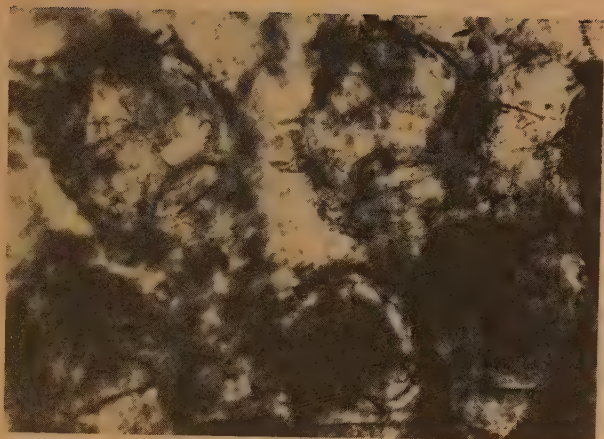


65

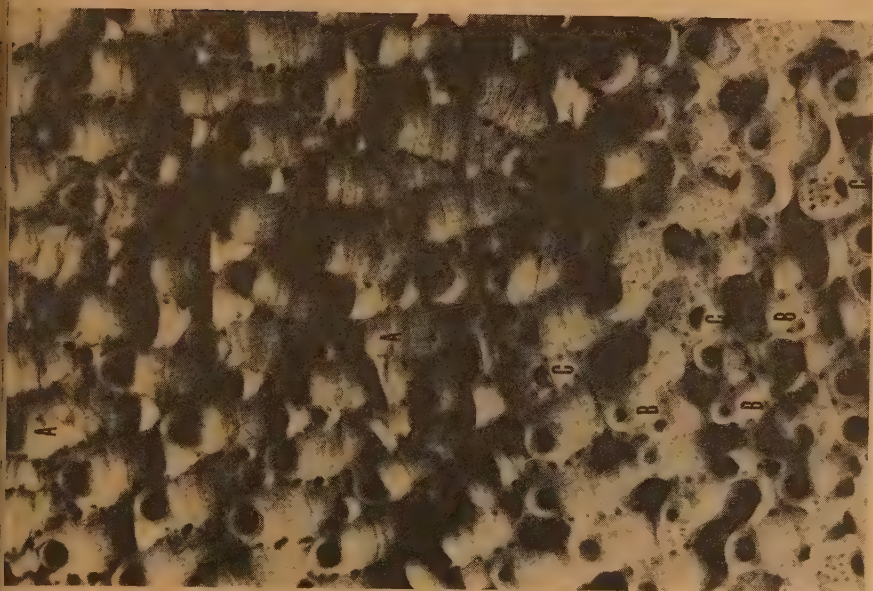


66



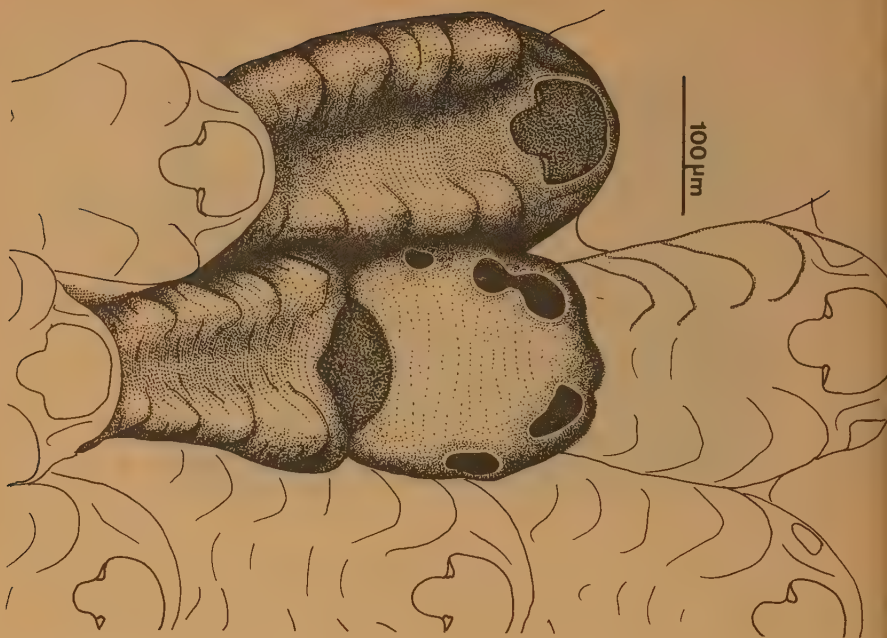


69



70

100 μ m

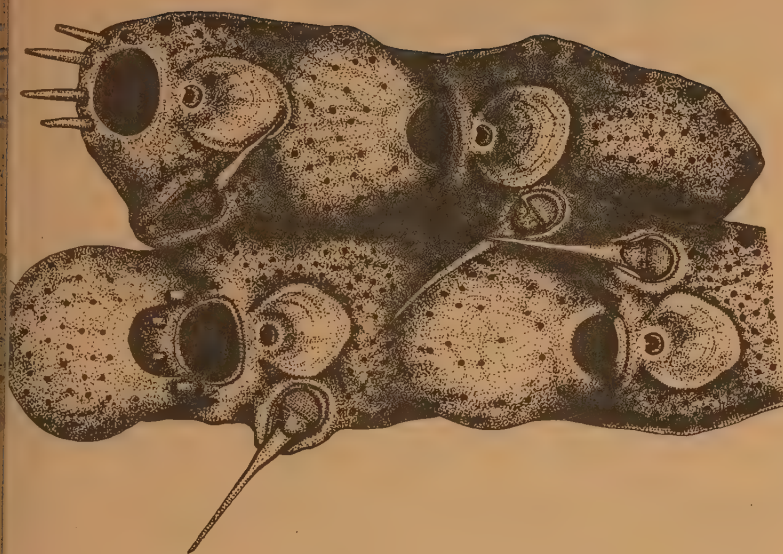


71

200 μ m



72



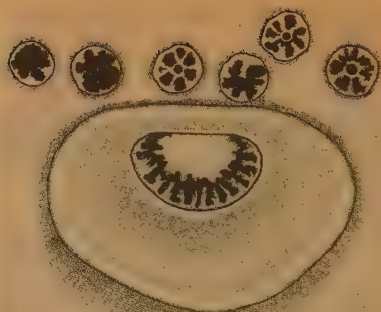
250 μm

73

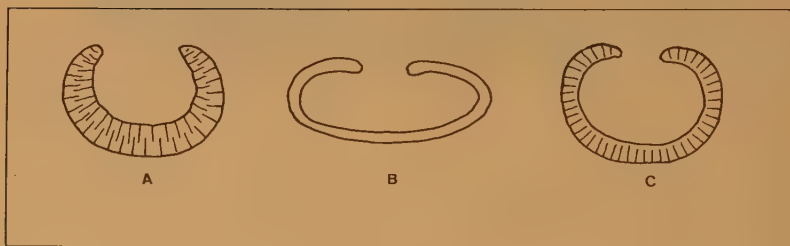


500
μm

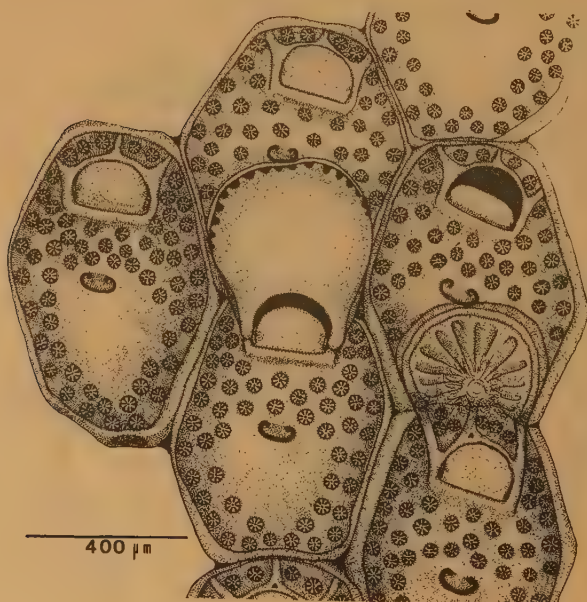
74



75



76

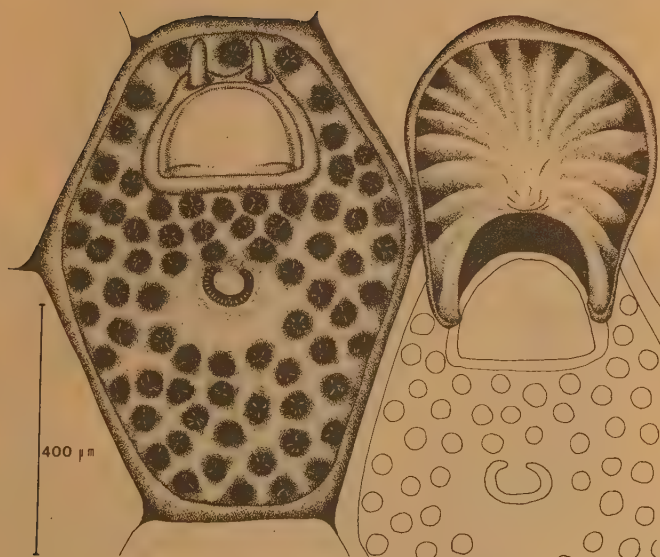


77



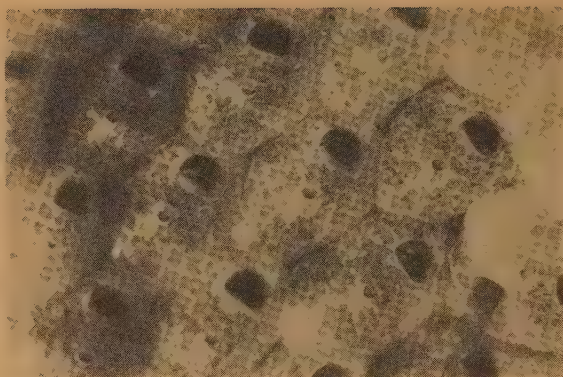
200 μ m

78



400 μ m

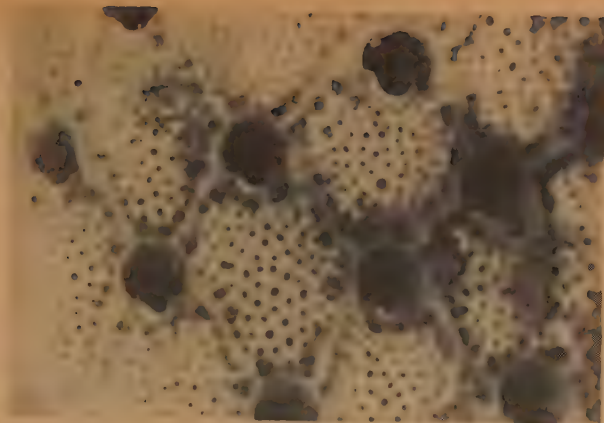
79



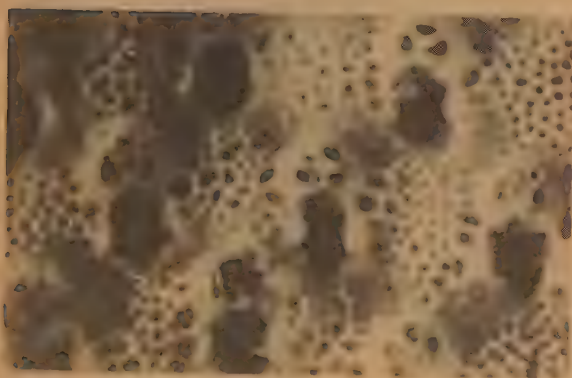
80



81



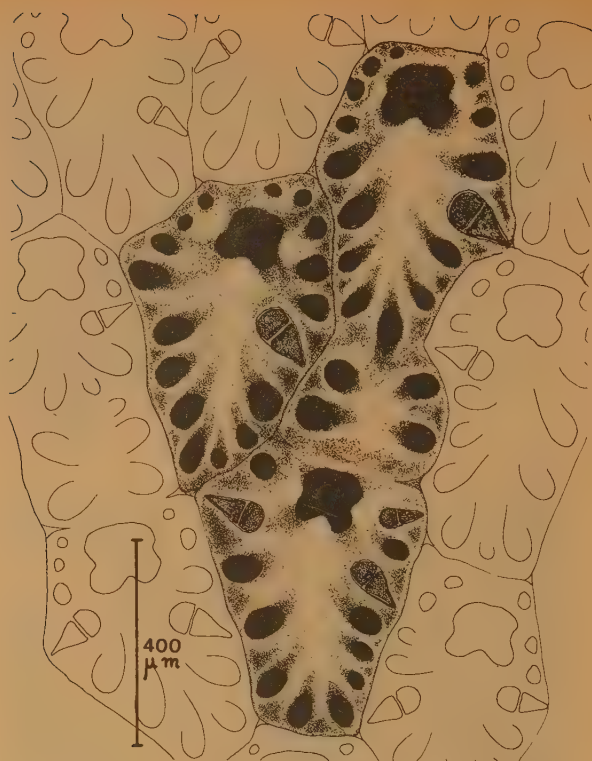
82



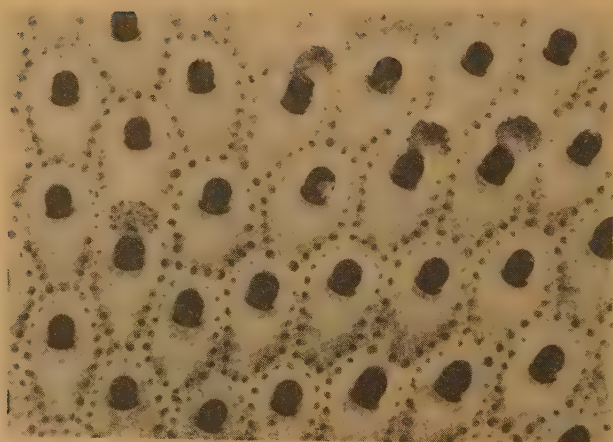
83



84



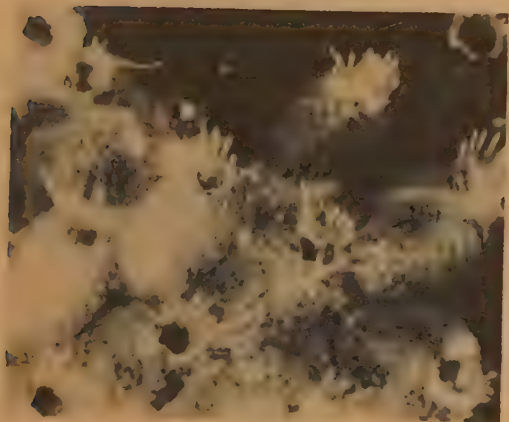
85



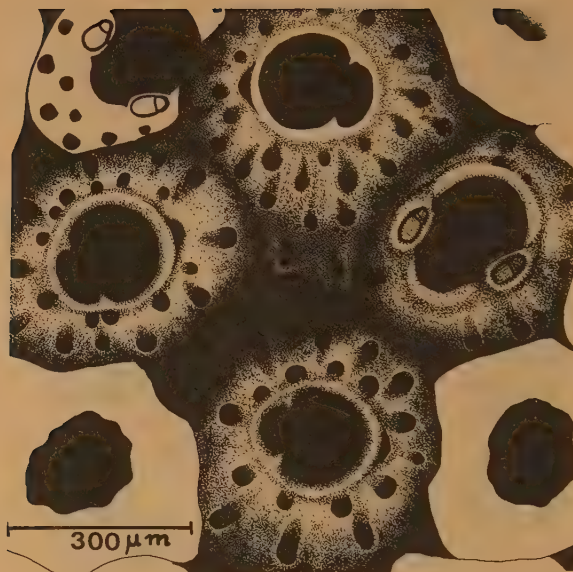
85-A



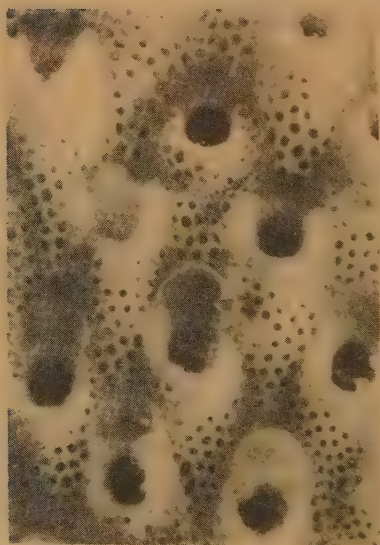
86 - B



87



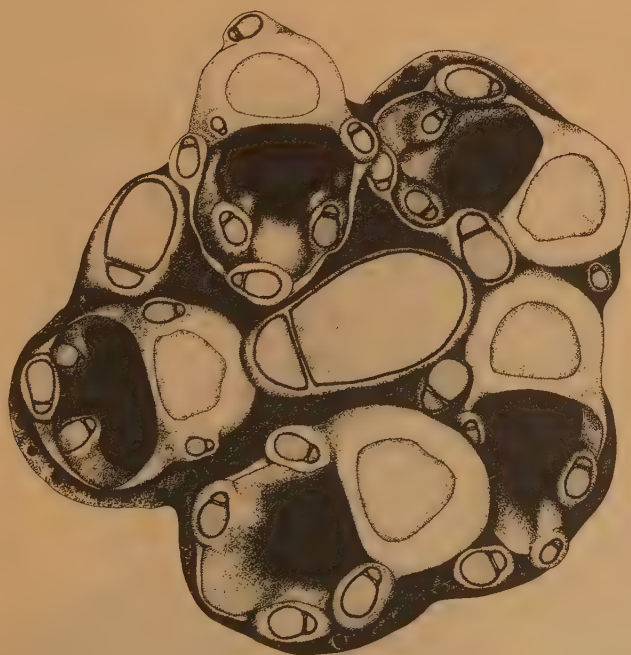
88



89

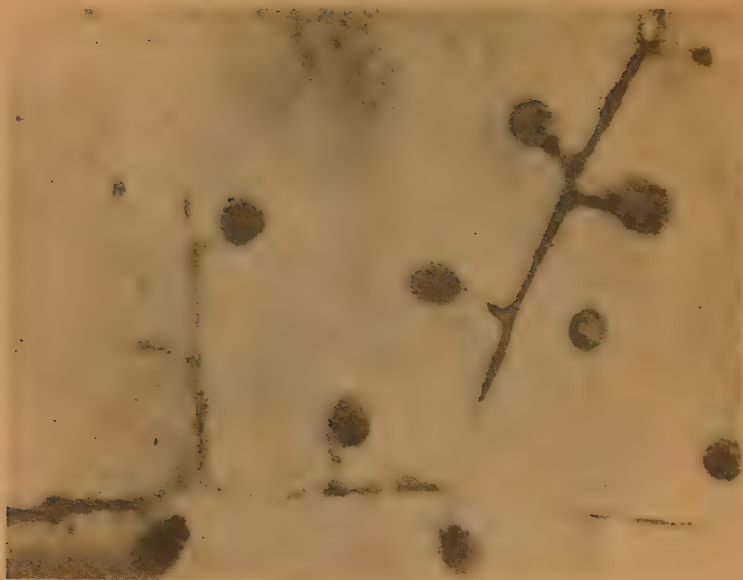


90

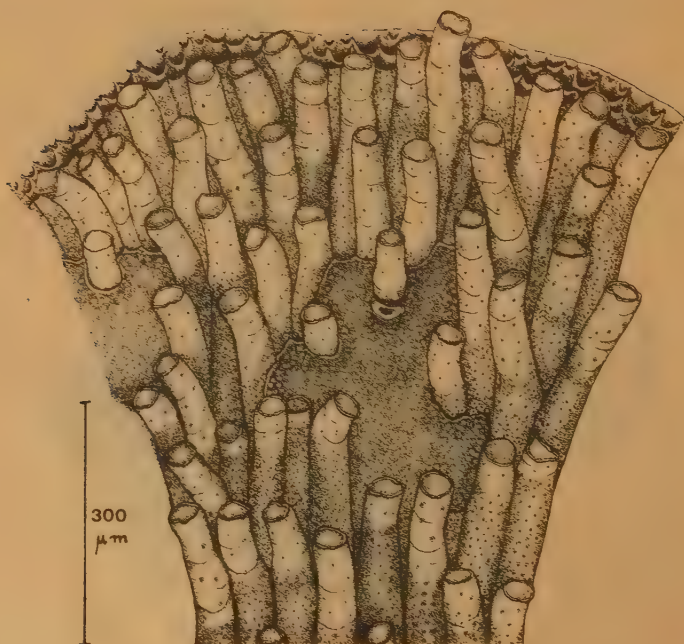


300 μm

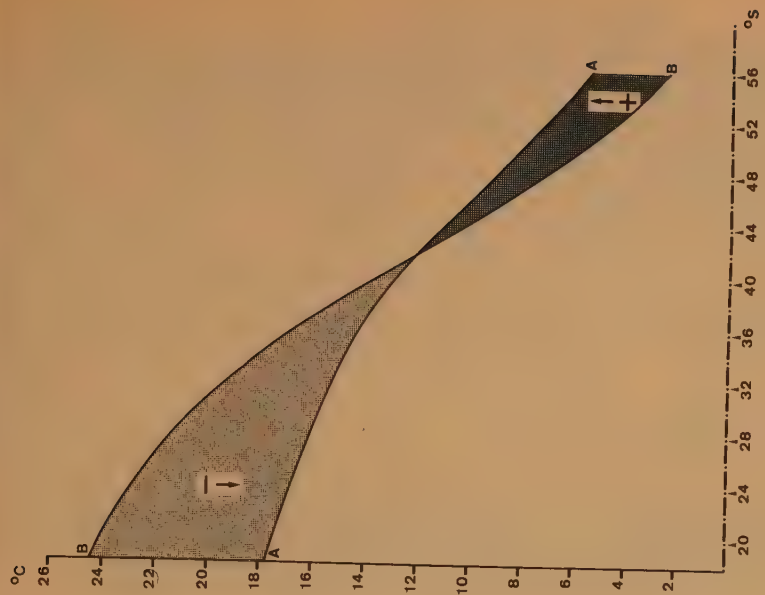
91

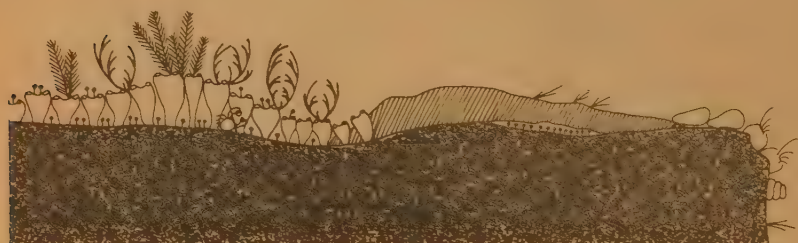
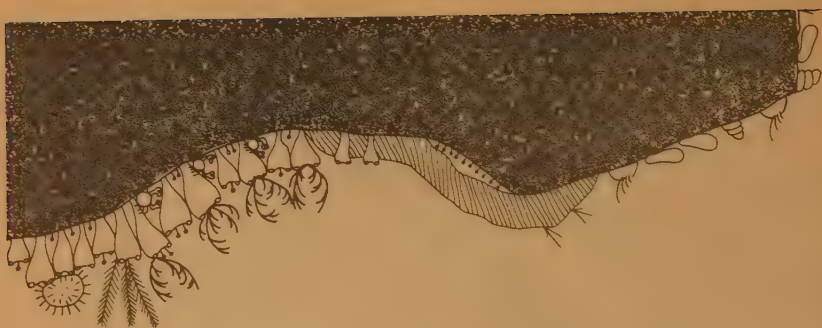


92



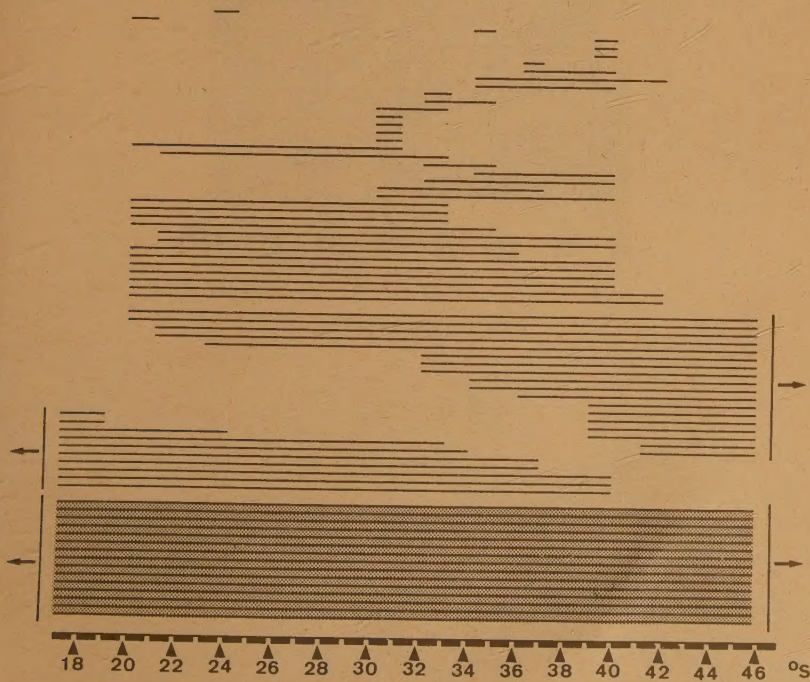
93







98



99

